

**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**  
**INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

**MESTRADO EM ECONOMIA E POLÍTICA DA ENERGIA E DO AMBIENTE**

**ENERGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**Maria Catarina Alvito Neves**

**Orientação:** Professor Doutor Álvaro G. Martins Monteiro

**Júri:**

**Presidente:** Professor Doutor Álvaro G. Martins Monteiro

**Vogais:** Professor Doutor José Ramos Pires Manso  
Professor Doutor Luís Filipe Canhão Roriz

**Dezembro 2007**



## GLOSSÁRIO

UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNUA	Programa das Nações Unidas para o Ambiente
AEA	Agência Europeia para o Ambiente
CFCs	Clorofluorcarbonetos
CNUAD	Conferencia das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CH <sub>4</sub>	Metano
DGE	Direcção Geral de Energia
DS	Desenvolvimento Sustentável
EA	Educação Ambiental
ENDS	Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
ERSE	Entidade Reguladora do Sector Eléctrico
UE	União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
FER	Fontes de Energia Renováveis
GEE	Gases com Efeito de Estufa
HFCs	Hidrofluorcarbonos
I&D	Investigação e Desenvolvimento
MAPE	Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos
MW	Megawatt
NO <sub>x</sub>	Óxidos de azoto
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
O <sub>3</sub>	Ozono
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONGA	Organizações Não Governamentais de Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
PCIP	Prevenção e Controlo Integrados da Poluição
PFs	Perfluorcarbonos
PNAC	Plano Nacional para as Alterações Climáticas
PNDS	Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável
POE	Plano Operacional da Economia
RCCTE	Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios
RGCE	Regulamento da Gestão do Consumo de Energia
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
SO <sub>2</sub>	Dióxido de Enxofre
SF <sub>6</sub>	Hexafluoreto de Enxofre

# RESUMO

A forte dependência externa de combustíveis fósseis e a elevada ineficiência na utilização da energia são duas características marcantes do sistema energético português, agravadas por um aumento crescente na procura da mesma.

O aumento da procura de energia, particularmente acentuado, no sector doméstico e nos transportes, evidencia a necessidade de aplicação de medidas incentivadoras da poupança energética dirigidas a estes sectores. A educação dos jovens pode desempenhar um papel de relevo no inverter desta tendência. Para tal é necessário que o sistema educativo desenvolva projectos de educação em energia, os quais pelas suas características podem induzir melhorias no sistema educativo.

O presente trabalho apresenta a evolução das política de ambiente e de educação em Portugal, e os seus pontos de contacto, por forma a evidenciar a possibilidade actual de integração da educação em energia nas escolas portuguesas.

**Palavras-Chave:** Energia, Educação Ambiental, Eficiência Energética, Alterações Climáticas, Desenvolvimento Sustentável.

# Índice

LISTA DE FIGURAS.....	6
AGRADECIMENTOS .....	7
1. INTRODUÇÃO .....	8
2. A ENERGIA	
2.1. A Energia no Mundo .....	11
2.2. Fontes de Energia .....	19
2.2.1. Fontes Não Renováveis .....	20
2.2.2. Fontes Renováveis .....	25
2.4. Consequências Ambientais .....	29
2.4.1. Chuvas Ácidas .....	30
2.4.2. Clorofluorcarbonetos .....	31
2.4.3. Dióxido de Carbono e Alterações Climáticas .....	32
2.4.4. Outros Impactes .....	35
2.5. Evolução Futura .....	36
3. PORTUGAL E A ENERGIA	
3.1. Caracterização Energética .....	39
3.1.1. Contexto da União Europeia .....	39
3.1.2. Sistema Energético Português .....	45
3.2. Instrumentos de Política Energética .....	50
3.2.1. Protocolo de Quioto .....	50
3.2.2. Plano Nacional para as Alterações Climáticas .....	51
3.2.3. Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão .....	52
3.2.4. Outros Planos e Programas .....	53
3.3. Perspectivas Futuras .....	54

<b>4. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	
4.1. Conceito e Objectivos .....	56
4.2. Economia e Ambiente .....	59
4.3. Política de Ambiente .....	65
4.4. Situação Portuguesa .....	66
4.5. Desenvolvimento e Educação .....	69
 <b>5. EDUCAÇÃO EM PORTUGAL.</b>	
5.1. Enquadramento Histórico .....	71
5.1.1. A Educação na Primeira República .....	72
5.1.2. A Educação no Estado Novo .....	75
5.1.3. A Educação no Pós-25 de Abril de 1974 .....	78
5.1.4. A Reorganização Curricular do Ensino Básico .....	82
5.2. Organização Actual .....	84
5.3. Evolução Futura .....	86
5.4. Ciências, Tecnologia e Ambiente .....	91
 <b>6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	
6.1. Conceito e Objectivos .....	97
6.2. Educação Ambiental em Portugal .....	105
6.3. Educação Ambiental e Energia .....	109
6.4. Perspectivas Futuras .....	114
 <b>7. EDUCAÇÃO EM ENERGIA .....</b>	<b>117</b>
 <b>8. CONCLUSÕES .....</b>	<b>124</b>
 <b>ANEXO 1.....</b>	<b>126</b>
 <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>130</b>

# LISTA DE FIGURAS

## Capítulo 2

2. 1. – Evolução do Consumo de Energia Primária
2. 2. – Consumo de Energia per capita
2. 3. – Consumo Percentual de Energia Final por Fonte
2. 4. – Evolução do Consumos Mundial por Sector
2. 5. – Evolução da Intensidade da Economia
2. 6. – Consumo de Electricidade per Capita
2. 7. – Reservas Provadas de Carvão e Rácio R/P
2. 8. – Reservas Provadas de Petróleo e Rácio R/P
2. 9. – Reservas Provadas de Gás Natural e Rácio R/P
2. 10.– Consumo de Energia Nuclear por Região
2. 11.– Consumo de Energia Renovável
2. 12.– Evolução das Emissões de Dióxido de Carbono devidas ao Uso de Energia

## Capítulo 3

3. 1. – Taxa de Dependência
3. 2. – Consumo de Energia Primária por Fonte
3. 3. – Consumo de Energia Final por Sector de Actividade
3. 4. – Consumo de Energia per Capita
3. 5. – Evolução do Consumo de Energia Primária
3. 6. – Evolução Histórica da Electricidade Produzida através de FER
3. 7. – Evolução do Consumo de Energia Final por Forma de Energia
3. 8. – Evolução do Consumo de Energia Final por Sector de Actividade
3. 9. – Peso das FER na Produção de Electricidade
3. 10. – Emissões de Dióxido de Carbono

# AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador científico, Professor Álvaro Martins, pelo estímulo, orientação e disponibilidade que sempre demonstrou.

Gostaria também de agradecer à minha mãe pelo apoio e estímulo sempre demonstrados, sem os quais não teria sido possível a realização deste trabalho.

A todos os professores do Mestrado em Economia e Política da Energia e do Ambiente, que pelos seus ensinamentos e estímulo possibilitaram a realização deste trabalho.

# 1. INTRODUÇÃO

A insustentabilidade dos actuais sistemas de produção e consumo de energia face ao crescimento na procura desta, previsível a médio e longo prazo, essencialmente por razões demográficas, levaram ao desenvolvimento de soluções tecnológicas mais eficientes na produção de energia.

Contudo, qualquer produção de energia têm consequências ao nível ambiental, de que as mais graves hoje em dia são as alterações climáticas. Por forma, a minimizar os seus efeitos foi estabelecido internacionalmente o Protocolo de Quioto, visando a redução dos gases com efeito de estufa. Este entrou em vigor em 16 de Fevereiro de 2005, obrigando os países que o ratificaram, entre os quais a União Europeia, a cumprir as metas de limitação de emissões aí definidas.

Portugal é um dos países que integra este Protocolo, bem como o Acordo de Partilha de Responsabilidades da União Europeia, tendo assim assumido a sua quota parte de responsabilidade na limitação de emissões de gases com efeito de estufa. O Plano Nacional para as Alterações Climáticas de 2006, instrumento de política do Governo Português que suporta o cumprimento do Protocolo de Quioto, indica que mesmo com medidas adicionais, Portugal continua 5% acima do valor que lhe foi atribuído, com consequências graves para o país. Esta situação deve-se principalmente a emissões provenientes da indústria, da oferta de energia e dos transportes.

Adicionalmente Portugal é um dos países mais dependentes do exterior em termos de energia, sendo também o que apresenta menor eficiência no seu uso.

Estes factos levam ao equacionar de possíveis formas de actuação com vista ao aumento da eficiência energética no nosso país. Uma dessas formas é através da alteração do comportamento dos consumidores domésticos no uso da energia. A promoção da eficiência na utilização da energia junto dos consumidores domésticos será mais eficaz se for feita através da educação, e principalmente juntos dos jovens do ensino básico.

Não sendo esta uma matéria claramente inscrita no desenho curricular do ensino básico, as questões ligadas com o uso da energia incluem-se nos conhecimentos científicos e



sociais básicos e necessários qualquer cidadão do século XXI, atravessando áreas disciplinares aí consignadas como a Matemática, as Ciências Naturais, a Química, a Geografia, a Física e a História. A realização de projectos ligados com a descoberta das questões ligadas com a utilização quotidiana da energia e o incentivo para uma melhor utilização desta podem constituir uma ferramenta de duplo efeito. Contribuem para a melhoria da eficiência energética e para uma melhor aprendizagem de saberes disciplinares.

O presente trabalho pretende perspectivar, no contexto do ensino básico nacional, a possibilidade de adequação deste tipo de iniciativas, bem como quais as medidas e instrumentos existentes que potenciam o seu desenvolvimento.

No próximo capítulo é feito o enquadramento do problema energético da exploração dos recursos, através da caracterização da actual situação energética mundial, nomeadamente a sua estrutura de consumos de energia primária e final, por tipo de combustível e por sector de actividade. Em seguida apresenta-se a evolução na utilização das diferentes fontes de energia, renováveis e não renováveis, e uma breve descrição das consequências ambientais da sua utilização. Apontam-se ainda os principais condicionalismos na evolução futura da utilização da energia.

No Capítulo 3 é feita uma caracterização do sistema energético português e o seu posicionamento no contexto da UE. Referem-se algumas prioridades da política energética portuguesa, através da descrição sumária de alguns dos instrumentos, nacionais e internacionais, determinantes na evolução futura do sector energético nacional, com especial destaque para as questões ligadas com a eficiência e uso racional de energia.

No Capítulo 4 apresenta-se a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável, e seus objectivos. Para clarificação deste conceito apresenta-se, em primeiro lugar, uma panorâmica da evolução do mesmo na perspectiva dos fóruns internacionais. Em seguida, é feito o seu enquadramento na perspectiva de diferentes doutrinas económicas, cujo contributo foi essencial para o estabelecimento da economia do ambiente, e consequentemente, de uma abordagem mais científica do conceito de desenvolvimento sustentável.

A política de ambiente da União Europeia, determinante na sustentabilidade da região, e com influência marcante na política de ambiente em Portugal, é também abordada. É feita a descrição da evolução da política nacional de ambiente, possibilitando a partir da

situação actual apontar algumas linhas estratégicas para o futuro, em que a educação assume um papel crucial.

No Capítulo 5 é feito o enquadramento histórico do sistema educativo nacional, desde a primeira república até à actualidade. A consideração, quase exclusiva, do ensino básico relaciona-se com o facto de ser este o universo que se pretende alcançar.

É realçada a actual organização do ensino básico, apontando-se as vias pelas quais se considera possível uma melhoria das aprendizagens científicas, base para a cidadania do futuro.

No Capítulo 6 apresenta-se a evolução histórica do conceito de Educação Ambiental e dos seus objectivos, que ocorreu, essencialmente, em fóruns mundiais dedicados à educação ou ao ambiente. É a partir das conclusões saídas de diferentes reuniões mundiais que se apresenta o conceito actualmente aceite de Educação Ambiental, bem como os seus objectivos.

A evolução da política de ambiente em Portugal e as suas ligações com a política educativa possibilitam a avaliação da prática portuguesa nesta forma de educação, com especial destaque para a que se liga com a energia.

No Capítulo 7 indicam-se algumas propostas possíveis para a concretização de acções de educação em energia, referindo-se alguns dos recursos disponíveis, e o seu enquadramento no ensino básico nacional.

No Capítulo 8 apresentam-se as principais conclusões do trabalho.



## 2. A ENERGIA

*"A energia é um dos principais constituintes da sociedade moderna. O desenvolvimento económico e os altos padrões de vida são processos complexos que compartilham um denominador comum: a disponibilidade de um abastecimento adequado e confiável de energia." (Hinrichs, R.,2002)*

O enquadramento do problema energético da exploração dos recursos é feito através da caracterização da actual situação energética mundial, nomeadamente a sua estrutura de consumos de energia primária e final, por tipo de combustível e por sector de actividade. Em seguida, apresenta-se a evolução na utilização das diferentes fontes de energia, renováveis e não renováveis, e uma breve descrição das consequências ambientais da sua utilização. Finalmente, apresenta-se uma perspectiva dos principais condicionalismos na evolução futura da utilização da energia.

### 2.1. A Energia no Mundo

Alguns estudos sobre a evolução social da humanidade identificam o progresso do homem com a utilização crescente e diversificada da energia (a lenha, o carvão e o petróleo e o gás natural). Contudo, economistas clássicos, como Adam Smith ou David Ricardo, não consideram a energia na formulação das teorias económicas clássicas do desenvolvimento económico. Estes autores enunciam como principais factores de produção: o trabalho, o capital e a terra, englobando neste último conceito todos os recursos naturais. Até à década de setenta a energia foi considerada um factor de menor importância quando comparada com factores de produção, como o capital e o trabalho. Tal ocorre porque nunca fora considerada como um recurso escasso.

A evolução da utilização das diferentes formas de energia foi variando ao longo do tempo de acordo com a sua disponibilidade, preço e desenvolvimento tecnológico, condicionando o tipo de vivência das sociedades e a evolução destas. As energias tradicionais, como as lenhas, o vento e a hídrica, começam a ter uma menor utilização

desde o início do séc. XIX, devido à entrada no mercado do carvão, este atingiu o seu pico de consumo em 1929, altura em que a utilização do petróleo iniciou um fortíssimo crescimento, até ao primeiro choque petrolífero de 1973. Este ocorre na sequência da Guerra do Yom Kippur, em Outubro de 1973, devido à decisão da OPEP de reduzir em 5% a produção de petróleo e continuar a reduzir um adicional de mais 5% por mês, até Israel entregar todos os territórios árabes ocupados durante a Guerra dos Seis Dias<sup>1</sup>. Pela primeira vez o petróleo é utilizado como arma diplomática.

Em 1979 a Revolução no Irão, com a chegada ao poder do Ayatallah Ruhallah Musavi Khumayni depondo o Shad, Riza Pahlavi, leva ao segundo choque petrolífero, com os preços do petróleo a aumentarem em 100%, passando o valor do barril de USD14 para USD28.

Nesta altura é feito um fortíssimo esforço para o desenvolvimento das energias renováveis, devido ao contexto de crise energética mundial que se vivia desde 1973. Os países importadores de petróleo além de grandes perdas nas suas economias temiam pela segurança no abastecimento e, conseqüentemente, pela própria segurança nacional. Os Estados Unidos, a Europa Ocidental e o Japão canalizaram elevados fundos públicos para a I&D da energia nuclear e das energias renováveis, bem como para o desenvolvimento de energias endógenas e conduziram medidas para o uso racional da energia e diversificação de fontes de energia primária<sup>2</sup>.

Em 1982 os preços do petróleo baixam em consequência do aumento da produção verificado na Venezuela e nos países do Mar do Norte. Verificando-se que, em 1986, o preço do barril de petróleo atingiu o valor de USD10 devido a sobreprodução dos países não árabes. Na sequência desta sobreprodução (contra choque petrolífero) os preços do petróleo baixam significativamente, e o interesse e a quantidade de apoios estatais dedicados às energias renováveis e à utilização racional de energia foi diminuindo. O desenvolvimento de mecanismos de segurança de abastecimento, nomeadamente em termos de armazenamento e diversificação das fontes levou a optimismo dos países importadores.

No final dos anos 80 o conhecimento científico mais aprofundado das causas e efeitos da poluição levou a que os problemas ambientais conquistassem a opinião pública, tornando-se a nova variável responsável pelo ressurgimento das energias renováveis na agenda política mundial, em particular devido às chuvas ácidas, às alterações climáticas e ao efeito de estufa.

---

<sup>1</sup> Decorreu de 5 a 10 de Junho de 1967, neste período Israel conquistou ao Egipto a Península do Sinai, à Jordânia a parte oriental de Jerusalém e à Síria os Montes Golan.

<sup>2</sup> Energia Primária é a energia que ainda não sofreu qualquer alteração.

Os desenvolvimentos tecnológicos levaram a progressos na eliminação de muitos poluentes contudo as emissões de CO<sub>2</sub> libertadas pela combustão de combustíveis fósseis (responsáveis pelo efeito de estufa), resultantes em grande parte da produção de energia, são um problema que só pode ser evitado pela sua substituição. Neste contexto, as energias renováveis e a eficiência energética ganham uma importância acrescida uma vez que a crescente preocupação dos movimentos ambientalistas levou a que esta questão fosse capaz de mobilizar o poder político. Os governos perceberam que os mecanismos de mercado não estão preparados para fazer face aos desafios ambientais associados à produção e utilização de energia. É necessário que o mercado encontre forma de integrar as externalidades nos mecanismos de formação de preços (Ribeiro da Silva, 1994).

Existem actualmente diversos instrumentos de política ambiental, nomeadamente instrumentos económicos, regulamentação mais restritiva de emissões poluentes, bem como o assumir de compromissos internacionais, como é o caso do Protocolo de Quioto<sup>3</sup>, de redução de emissões, que pretendem implantar as energias renováveis para a produção de electricidade. A questão de base para aplicação destes instrumentos, tem a ver com o facto de o mercado estar distorcido pela não internalização das externalidades provocadas pelas diversas formas de energia, o que penaliza as energias renováveis. O custo provocado à sociedade não é incorporado no produto final, situação que pode ser suficiente para, automaticamente, tornar viáveis algumas das energias renováveis.

Actualmente os combustíveis fósseis continuam a ser dominantes no balanço energético mundial tendo consequências ao nível económico, social e ambiental. A produção e consumo de energia colocam pressões consideráveis sobre o ambiente, entre as quais alterações climáticas, alterações dos ecossistemas naturais e construído e efeitos adversos na saúde humana.

Contudo os objectivos ambientais e energéticos são muitas vezes complementares. A utilização acrescida de Fontes de Energia Renováveis (FER) e melhorias na eficiência energética beneficiarão a segurança no abastecimento e reduzirão as pressões sobre o ambiente, com benefícios também ao nível económico.

Similarmente controlos ambientais estritos sobre a produção e consumo de energia reduzirão as pressões ambientais e externalidades, fornecendo assim competição mais justa e competitividade sustentável, outro dos objectivos da política energética. A liberalização dos mercados energéticos beneficia a competitividade através de uma redução de custos. Contudo, tal só é possível se forem adoptadas medidas adequadas,

---

<sup>3</sup> O Protocolo de Quioto, adoptado em 11 de Dezembro de 1997, constitui um sinal da necessidade, importância e compromisso de redução de emissões.

tais como medidas fiscais, com vista a internalizar os custos externos e melhorar a procura energética.

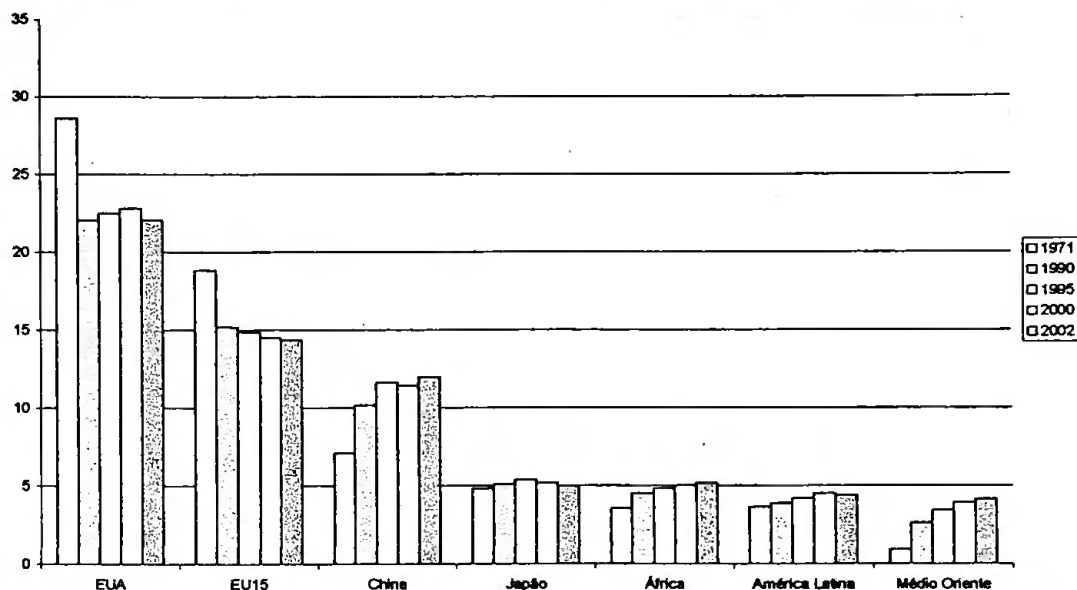
Uma melhoria na eficiência energética beneficia a segurança no abastecimento, pela redução da energia consumida, e reduz as emissões de GEE e outros poluentes, através da redução de utilização combustíveis fósseis.

Como afirmou Collares Pereira (1998) , “os valores do futuro não podem mais ser os típicos da sociedade de consumo, onde tudo é permitido e encorajado no seio de uma equação onde o ter e o gastar são as principais medidas do sucesso, mas valores onde o equilíbrio do homem com a natureza se assume como condição prévia e necessária e onde a saúde de cada cidadão e a saúde pública, constituem direitos universais e objectivos fundamentais. Contrariando a ideia de que o que queremos é ter uma energia com o menor custo possível para alimentar um crescimento económico a taxa constante, contrapondo a noção de desenvolvimento sustentável e reconhecendo que a função que cada cidadão tenderá a minimizar, é a do custo global da sua qualidade de vida, havendo espaço para uma energia eventualmente mais cara desde que se consuma menos.”

Nesta perspectiva a evolução futura do consumo de energia terá certamente, para além da diversificação das fontes, uma componente de eficiência e utilização racional mais acentuada. Aqui o papel do consumidor residencial deve ser reforçado através de campanhas de sensibilização e informação, no mesmo sentido em que anteriormente foram realizadas campanhas centradas na necessidade e utilidade da reciclagem de diferentes materiais.

Os Estados Unidos da América (EUA) e a União Europeia (UE) são regiões do mundo em que o consumo de energia primária foi sempre elevado, como se pode verificar na Figura 2.1, mas no futuro, devido principalmente a condicionalismos populacionais e de desenvolvimento económico, é previsível que a China e a Índia aumentem significativamente o seu peso no balanço energético mundial.

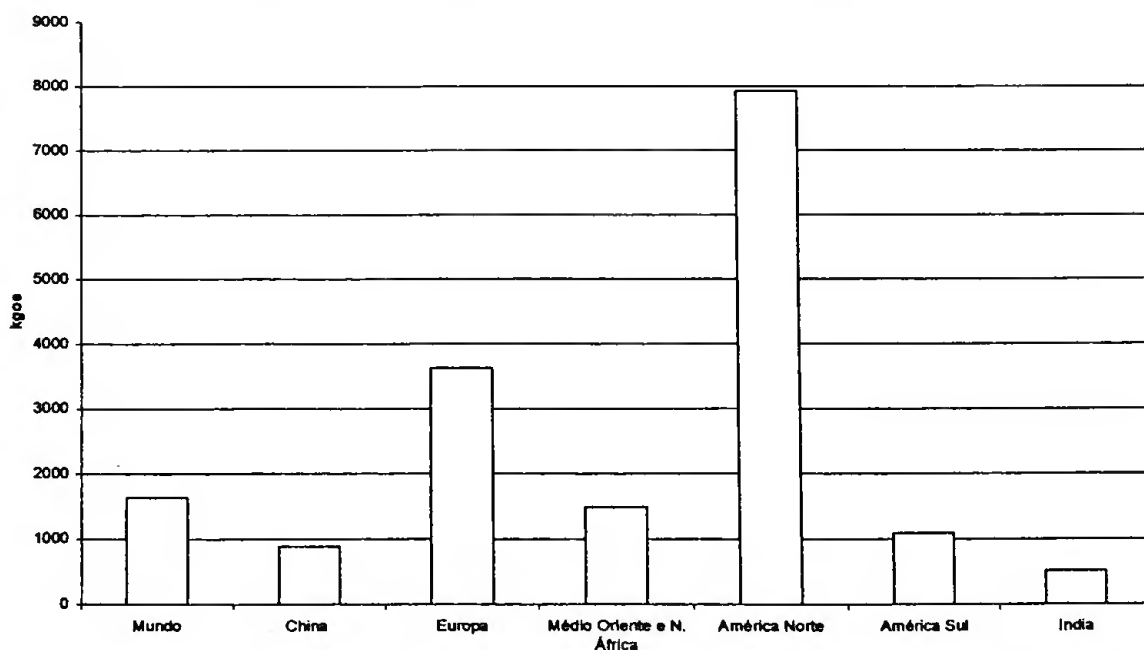
Figura 2.1 – Evolução do Consumo de Energia Primária, em percentagem do Consumo Mundial



Fonte: OCDE Factbook 2005

Analisando o consumo per capita em cada uma destas regiões (Fig. 2.2.) verifica-se que existem diferenças acentuadas entre a América do Norte e as outras regiões do mundo, sendo a Europa segunda a zona com consumo mais elevado, mas que em média <sup>4</sup>é menor que metade do consumo norte americano.

Figura 2.2 – Consumo de Energia per capita, em 2001



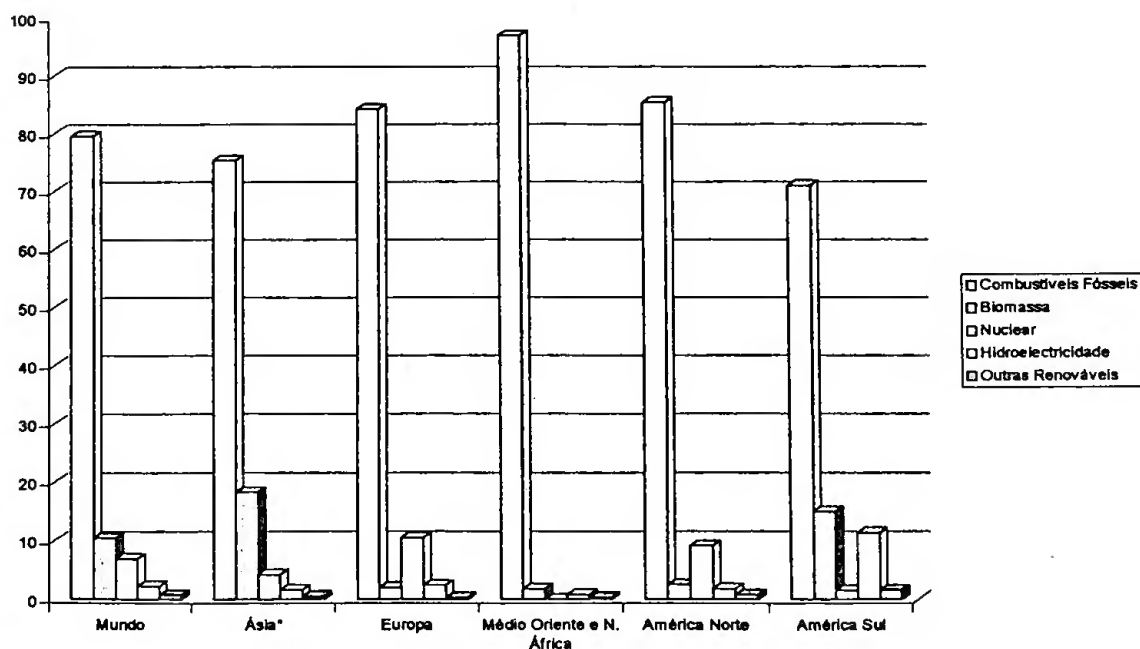
Fonte : WRI, 2005

<sup>4</sup> A Islândia apresenta um consumo superior ao da média europeia, com um valor de 11 800 kgpe. O mesmo ocorre na Finlândia (6 518 kgpe) , na Noruega (5921 kgpe) e na Suécia (5762 kgpe) o que se deve às suas condições climáticas.

Actualmente os combustíveis fósseis continuam a ser dominantes no balanço energético mundial, como se verifica pela Figura 2.3, relativa ao consumo percentual de energia por fonte em várias regiões, em 2001, com inerentes consequências ao nível económico, social e ambiental. O carvão continua a ser, a nível mundial, o segundo combustível no balanço energético, com uma quota de cerca de 23%, enquanto que o petróleo representa cerca de 35% e o gás natural 20%. Só na Ásia o consumo de carvão continua dominar com um valor de cerca de 33%, muito próximo do valor relativo ao petróleo (30%). Na Europa os consumos de petróleo e de gás natural apresentam valores próximos, cerca de 30 %, mas o petróleo é ainda superior. Esta é a região do Mundo em que o consumo de energia nuclear apresenta um valor superior a 10%, verificando-se que na América do Norte o valor é inferior.

Na América do Norte e do Sul o consumo de petróleo é dominante no balanço energético com valores superiores 20 a 25 % ao gás natural. Comparativamente o carvão representa de cerca de 23% do consumo na América do Norte e enquanto que na América do Sul representa, aproximadamente, 5% do consumo.

Figura 2.3 – Consumo Percentual de Energia por Fonte, em 2001



\* não inclui Médio Oriente  
Fonte: WRI, 2005



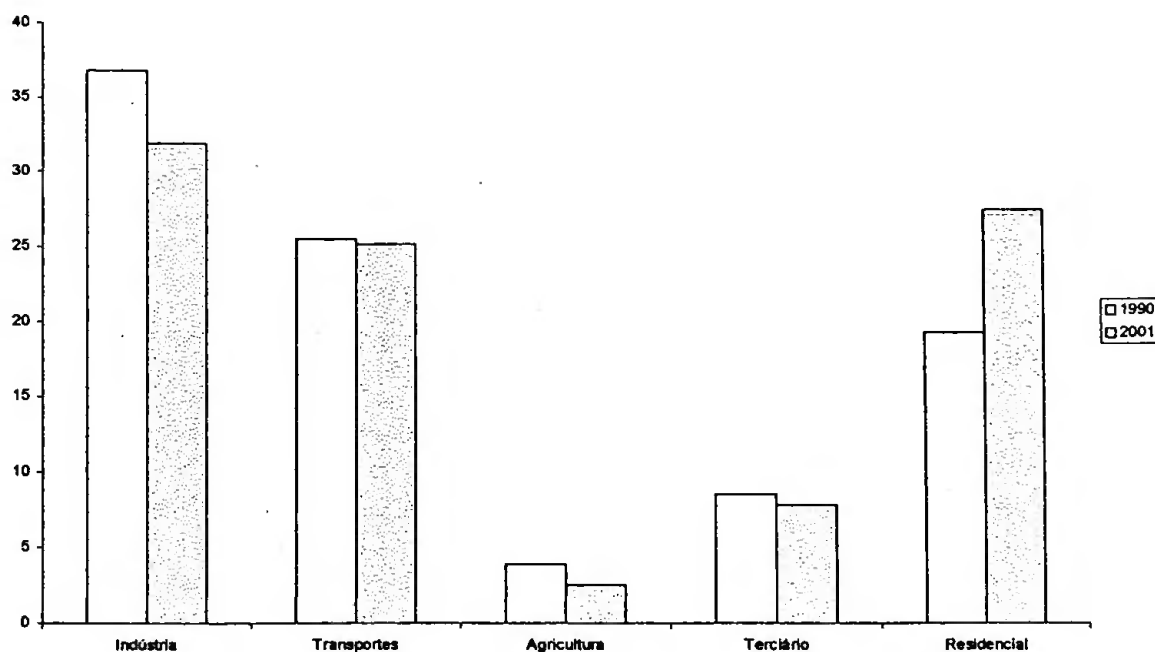
A evolução do consumo sectorial (Fig.2.4) evidencia um crescimento significativo do sector doméstico/residencial influenciado pela evolução populacional de algumas áreas do Mundo , como a China e a Índia.

A Fig. 2.5 mostra a evolução da intensidade da economia em diferentes regiões sendo visível a evolução anómala de Portugal. Este indicador , definido como a procura de energia primária por unidade de PIB, para um dado ano, fornece informação sobre a eficiência na utilização da energia.

O aumento da posse e utilização de equipamentos domésticos eléctricos leva a que o consumo de electricidade per capita (Figura 2.6) seja elevado em países desenvolvidos comparativamente com os países em desenvolvimento, sendo expectável que no futuro estes apresentem taxas de utilização maiores e consequentemente um acréscimo deste indicador.

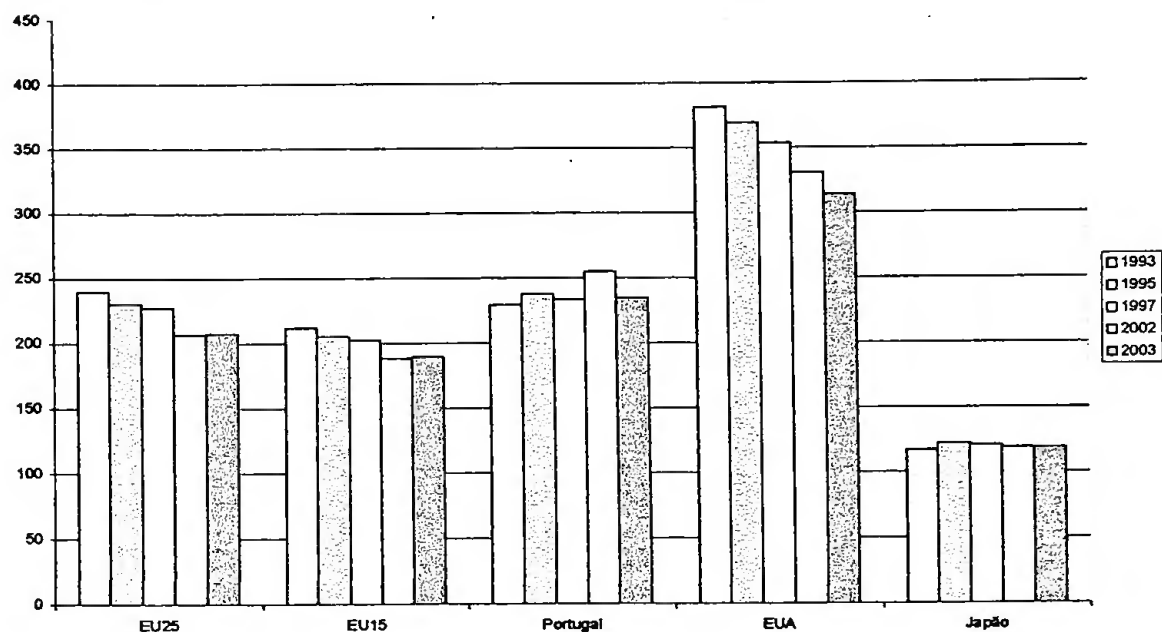
A situação de Portugal relativamente a este indicador evidencia um consumo elevado e que terá tendência a crescer com a melhoria das condições de vida da população.

Figura 2.4 - Evolução do Consumo Mundial por Sector, 1990-2001(%)



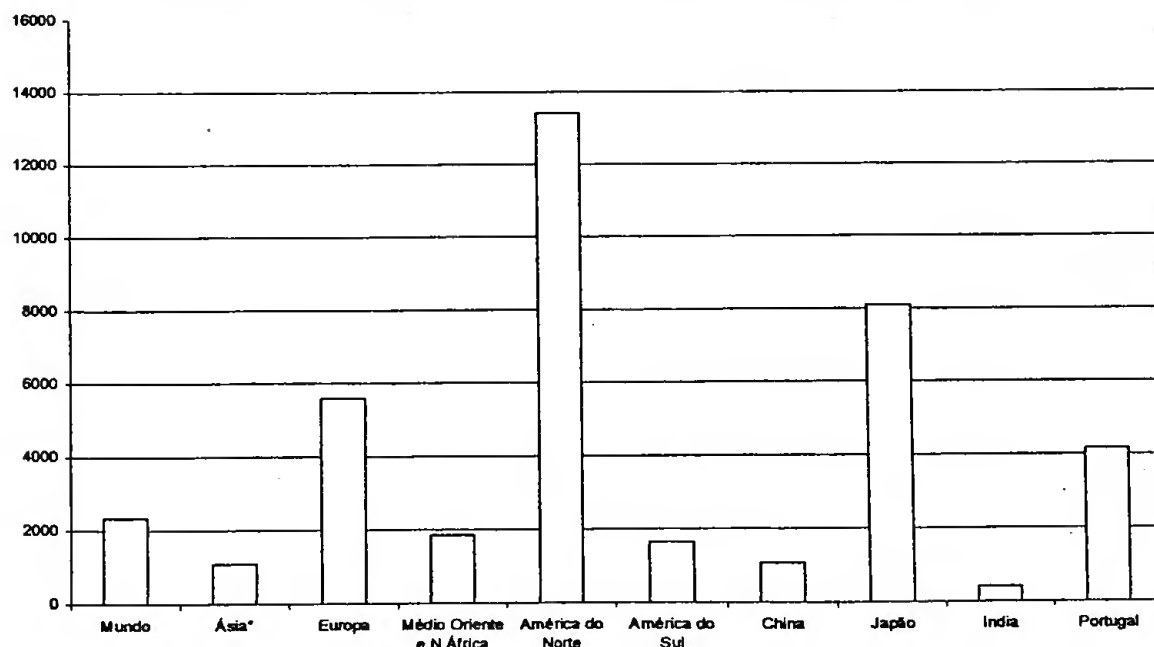
Fonte: WRI, 2005

Figura 2.5 - Evolução da Intensidade da Economia (kgep/1000€)



Fonte: Eurostat, 2005

Figura 2.6 – Consumo de Electricidade per capita, 2001 (kWh)



\* não inclui Médio Oriente  
Fonte: WRI, 2005

## 2.2. Fontes de Energia

As fontes de energia dividem-se em renováveis e não renováveis. As fontes de energia renovável caracterizam-se por serem aproveitadas em função da sua produção natural, ocorrendo o seu consumo a um ritmo menor ou igual à sua reposição na natureza. Das diversas famílias de energias renováveis destacam-se as que têm demonstrado maior capacidade de desenvolvimento, a curto e a médio prazo, em Portugal . Aqui incluímos a energia solar, a energia hidroelétrica, a energia eólica, a energia geotérmica e a biomassa.

As energias não renováveis são aquelas que são consumidas a um ritmo superior ao da sua taxa de reposição na natureza. Aqui se enquadram todos os combustíveis fósseis ( carvão, petróleo e gás natural) e a energia nuclear.

Os recursos totais destes combustíveis são as quantidades totais de uma determinada forma de energia existente no planeta, seja num grande reservatório ou em pequena quantidade. As reservas provadas destes combustíveis representam as quantidades que as informações geológicas e de engenharia indicam, com razoável certeza, que serão recuperadas em anos futuros de reservatórios conhecidos, e nas actuais condições económicas e de tecnológicas.

O rácio Reservas Provadas/Produção Anual (R/P) dos combustíveis fósseis dá-nos o período de tempo que demoraria a esgotar as reservas provadas mantendo-se a produção actual. Este rácio pode sofrer alterações ao longo do tempo <sup>5</sup>, pois apesar de os recursos não aumentarem, o valor das reservas pode alterar-se, devido a factores como o desenvolvimento tecnológico e de ordem económica, como o custo de extracção e o preço de mercado.

---

<sup>5</sup> O relatório do Clube de Roma "Os Limites do Crescimento", de 1972, apontava o prazo de 30 anos para o esgotamento dos combustíveis fósseis.

## 2.2.1. Fontes Não Renováveis

### 2.2.1.1. O Carvão

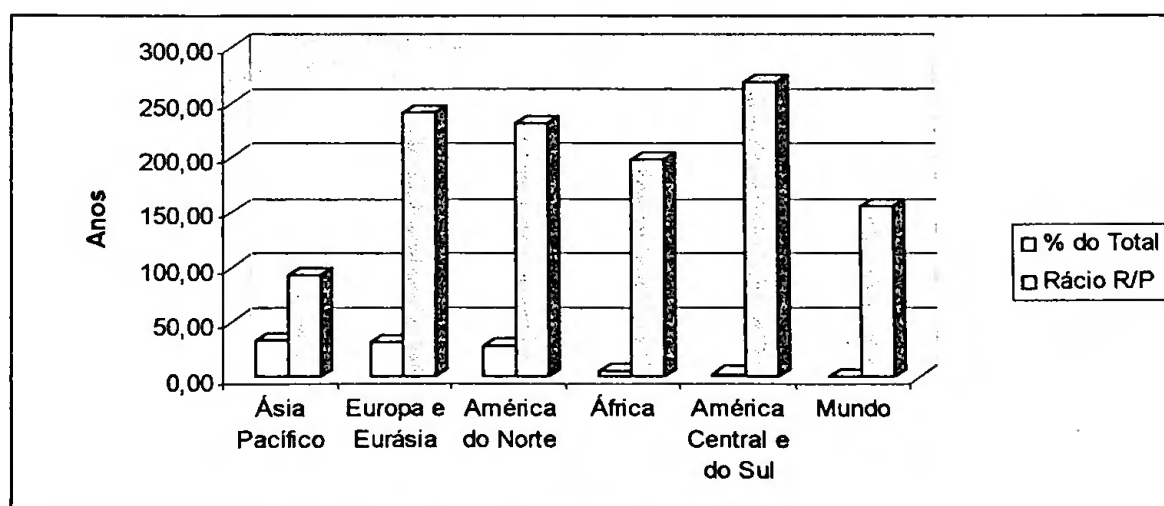
O carvão é um sedimento fóssil, orgânico, sólido, combustível, negro, formado de restos vegetais e solidificado por baixo de camadas geológicas.

De acordo com a quantidade de carbono, a qual é crescente em cada estágio de desenvolvimento, e consequente poder calorífico, os carvões são classificados em quatro categorias: turfa, lenhite, hulha e antracite.

Apesar de, antes da era cristã, os chineses e os romanos já utilizarem carvão podemos afirmar que o seu uso generalizado se iniciou na Europa, em consequência da invenção da máquina a vapor por James Watt, em 1769. O Reino Unido foi o primeiro país a substituir a madeira pelo carvão, em escala industrial, fundamentalmente na fabricação de ferro, papel e indústria têxtil. Tal levou a que se tornasse a primeira potência industrial da época, também devido à abundância dos seus recursos hulhíferos.

De referir que a máquina a vapor de James Watt foi o resultado de melhorias efectuadas em dispositivos anteriormente desenvolvidos, nomeadamente por Denis Papin (1682) e Newcomen (1705), que possibilitando o uso de carvão trouxeram uma força motriz radicalmente diferente ao sistema produtivo, particularmente na indústria, viabilizando o aparecimento de grandes unidades de produção baseadas em máquinas-ferramentas, que substituíram a manufatura.

Figura 2.7 - Reservas Provadas de Carvão e Rácio R/P, 2005



Fonte : BP Statistical Review of World Energy, Junho 2006

Os EUA possuem reservas elevadas deste combustível , bem como a Rússia, a China e a Índia. Também em Portugal existem recursos de carvão, de pequeno significado, tendo ocorrido a exploração deste combustível nas minas do Pejão<sup>6</sup>, que forneceu a Central da Tapada do Outeiro, e de São Pedro da Cova. Esta é forma de energia cuja utilização se encontra em decréscimo devido aos problemas de poluição do ar, conjuntamente com a menor eficiência das centrais que utilizam este combustível.

## 2.2.1.2. O Petróleo

O petróleo tem a sua origem na decomposição de matéria orgânica soterrada , que sob o efeito de altas pressões e temperaturas, se vai transformando em petróleo. Este é uma mistura, em proporções variáveis, de hidrocarbonetos<sup>7</sup>, líquidos ou gasosos, nas condições normais, que se apresenta no estado natural, sob pressão e temperatura relativamente elevadas nos jazigos.

A história do desenvolvimento da utilização deste recurso natural inicia-se em 1842, altura em que é efectuado o primeiro furo para exploração do petróleo bruto, na Península de Aspheron (Azerbaijão Russo).A construção da primeira refinaria de petróleo bruto foi iniciada em 1863 em Bakú. Nos Estados Unidos os jazigos de petróleo da Pensilvânia, são descobertos ,em 1859, por Edwin Drake e só em 1901 ocorre a abertura do campo petrolífero do Texas. Por esta altura, e desde 1898, a produção de petróleo russo era superior à americana, entre 10 a 15 milhões de barris por ano.<sup>8</sup>

A produção das formas convencionais<sup>9</sup> de petróleo poderá atingir o seu pico nos próximos anos, o que traduz o facto de as descobertas de novas reservas de petróleo não estarem a compensar o decréscimo de produção em bacias energéticas maduras. Este processo irá ocorrer num contexto de forte crescimento da procura de petróleo

---

<sup>6</sup> Encerrou em 1994.

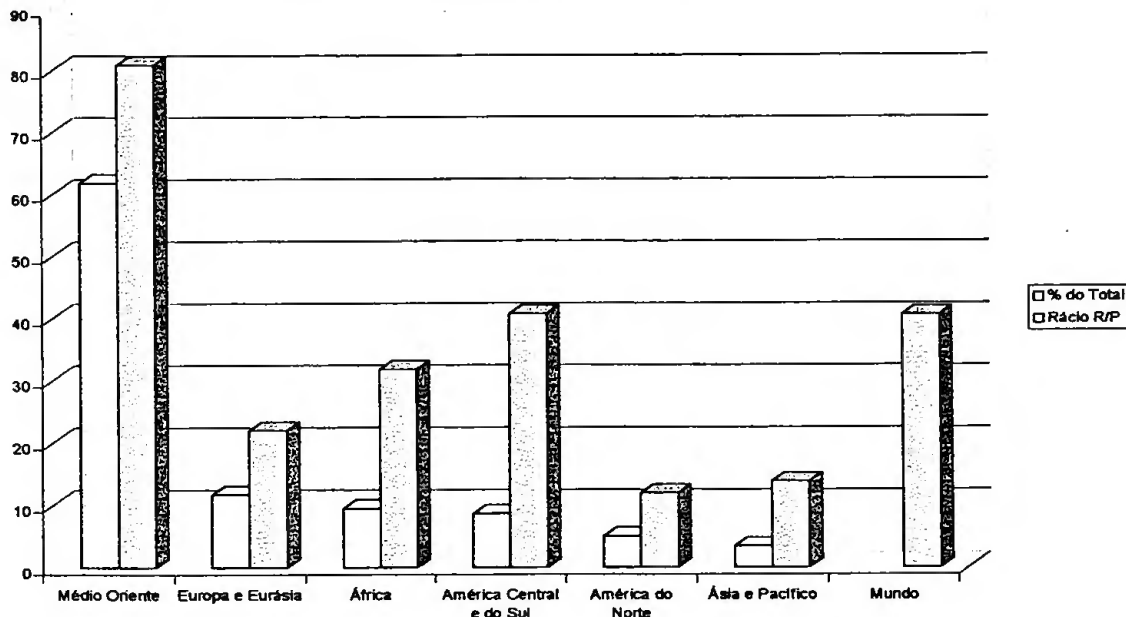
<sup>7</sup> Composto químico formado unicamente por carbono e hidrogénio.

<sup>8</sup> [http:// www.galpenenergia.com/](http://www.galpenenergia.com/)

<sup>9</sup> As formas não convencionais de petróleo, de que existem reservas significativas, consomem elevado montante de energia para serem exploradas, pelo que não constituem actualmente uma alternativa às formas convencionais.

associado à crescente industrialização, urbanização e motorização das economias emergentes determinando inevitavelmente um novo patamar nos preços do petróleo.

Figura 2.8 - Reservas Provadas de Petróleo e Rácio R/P, em 2005



Fonte : BP Statistical Review of World Energy, Junho 2006

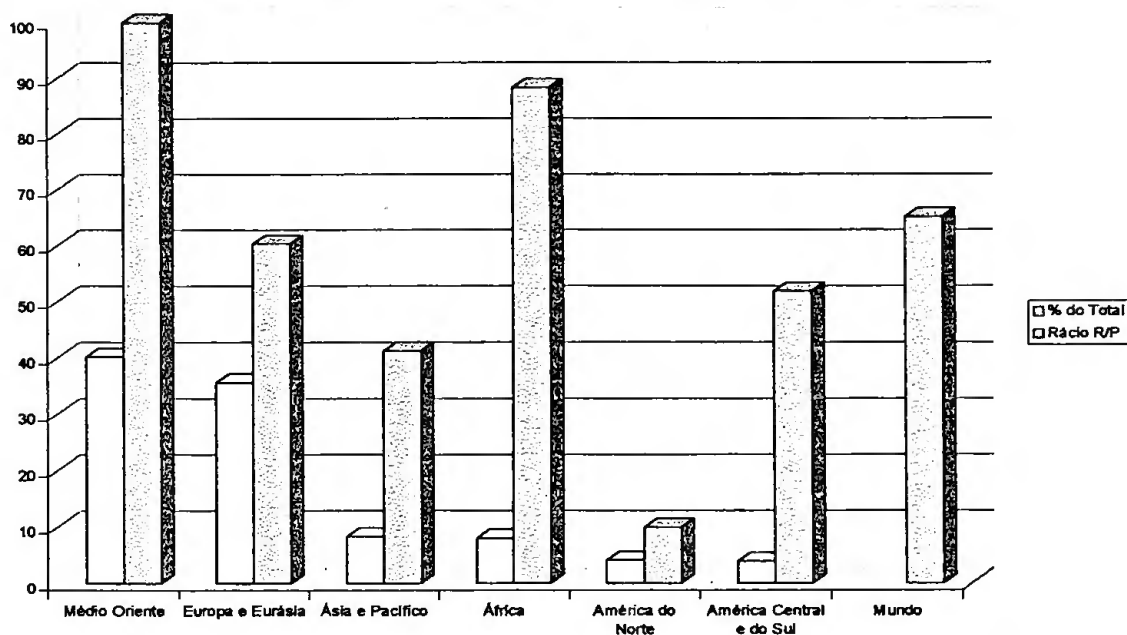
A região do Golfo Pérsico, a mais rica em reservas, é simultaneamente uma das regiões mais instáveis do globo com as consequentes influências no preço dos hidrocarbonetos. Neste contexto poderá ocorrer uma forte competição pelo controlo dos recursos de petróleo e gás à escala mundial e a valorização do papel da Rússia e do espaço da ex-URSS no abastecimento dos actuais países desenvolvidos.

### 2.2.1.3. O Gás Natural

O gás natural é um gás combustível, rico em metano que provém de jazigos naturais. Nele existem, em quantidades variáveis, hidrocarbonetos mais pesados que se liquefazem à pressão atmosférica, bem como vapor de água. Pode também conter

compostos de enxofre, tais como hidrogénio sulfurado e outros gases não hidrocarbonados, como sejam o azoto ou o hélio. Formado pela decomposição de matéria orgânica encontra-se presente em todos os depósitos de petróleo, mas também ocorre isoladamente

Figura 2.9 – Reservas Provasdas de Gás Natural e Rácio R/P, em 2005



Fonte : BP Statistical Review of World Energy, Junho 2006

Os pioneiros na utilização do gás natural foram os EUA, que a partir dos anos 30 iniciaram a sua exploração como algo ligado à exploração do petróleo. O êxito desta fonte de energia foi tão grande que em 1945 este representava, nos EUA, 13% do consumo final de energia primária. A sua procura cresceu com tal rapidez que, em 1972, esse valor subiu para 31%.

As descobertas de jazidas de gás proliferaram desde a década de 50 até aos nossos dias, e este tem representado importantes poupanças energéticas na França, Itália e Holanda, destacando-se também as descobertas no Mar do Norte.

A comodidade do gás natural, devido à facilidade de o acender e apagar, à limpeza da sua combustão aliada às suas propriedades, de que se destaca um maior rendimento na combustão, tornam-no preferido a outras fontes de energia, em determinadas indústrias.

Em Portugal a introdução recente do gás natural, para uso doméstico e industrial, possibilitou a redução das quantidades de petróleo importadas, com melhorias também ao nível ambiental.

A maior distribuição geográfica nas reservas deste combustível torna o seu fornecimento mais seguro, pois é possível uma maior diversificação da sua origem.

## 2.2.1.4. A Energia Nuclear

A energia nuclear é obtida a partir de reacções nucleares, podendo ser de dois tipos: energia de cisão ou de fissão e energia de fusão. Na energia de fissão a energia é obtida pela fragmentação dos núcleos do combustível ao fazer incidir neles um neutrão que produz a rotura do núcleo em dois mais leves. Uma vez iniciada a reacção de fissão num certo número de núcleos esta é autoalimentada pelos neutrões que se vão libertando. Este facto possibilita que nos reactores nucleares se estabeleça uma reacção nuclear em cadeia, auto-sustentada, com produção de energia de uma forma contínua.

A energia de fusão encontra-se ainda em desenvolvimento e consiste no aproveitamento da energia proveniente da cisão dos núcleos intermédios formados aquando da fragmentação dos núcleos de átomos pesados.

O urânio<sup>10</sup> é o combustível mais utilizado verificando-se que a cisão deste apresenta um rendimento energético cerca de 2,5 milhões de vezes superior ao do carvão. Para ilustrar, podemos dizer que 500 g de material fissível possuem a capacidade de produzir a mesma quantidade de energia de 1400 t de carvão.

A razão mais importante para a utilização de energia nuclear é de tipo estratégico, visto que aumenta a diversificação das fontes de abastecimento energético, diminuindo a vulnerabilidade dos sistemas económicos a novos incrementos no preço dos combustíveis fósseis. Nos países ocidentais a primeira central nuclear foi a de Calder Wall, no Reino Unido, que foi inaugurada em 1956. Existem diferentes tipos de centrais nucleares, de acordo com o tipo de reactor que utilizam. O reactor mais utilizado a nível mundial é o reactor de água pressurizada, este utiliza urânio enriquecido como combustível e água como refrigerante e moderador.<sup>11</sup>

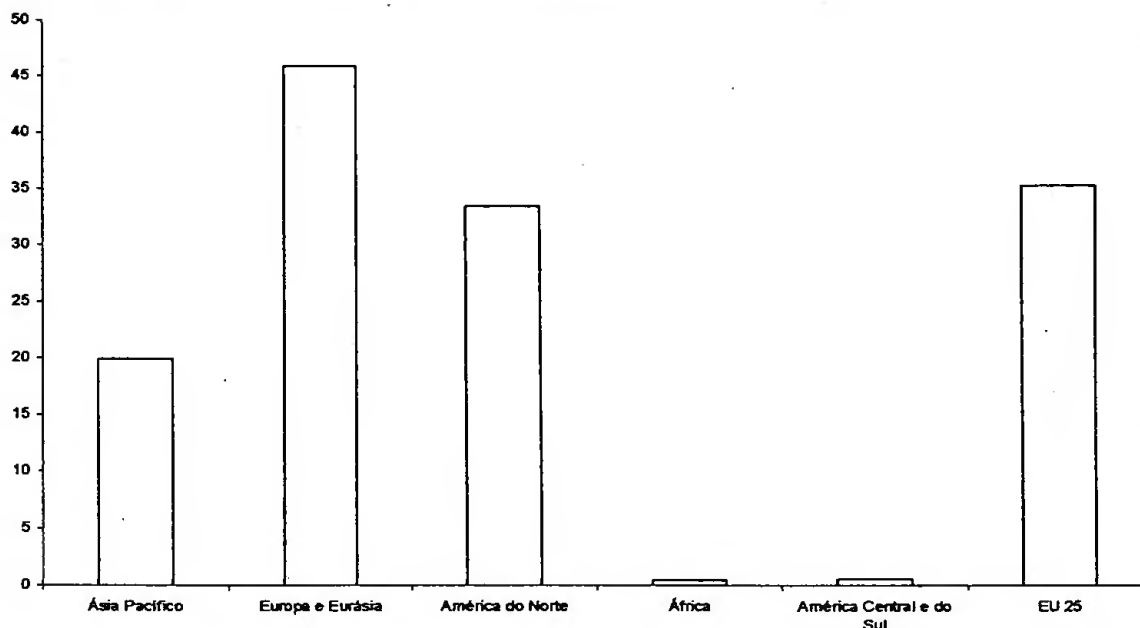
---

<sup>10</sup> Este pode ser utilizado na sua concentração natural, de 0,7%, ou enriquecido, aumentando a sua concentração para 1-4%.

<sup>11</sup> O moderador é utilizado para reduzir a velocidade dos neutrões.



Figura 2.10 - Consumo de Energia Nuclear por região, em 2005 (%)



Fonte : BP Statistical Review of World Energy, Junho 2006

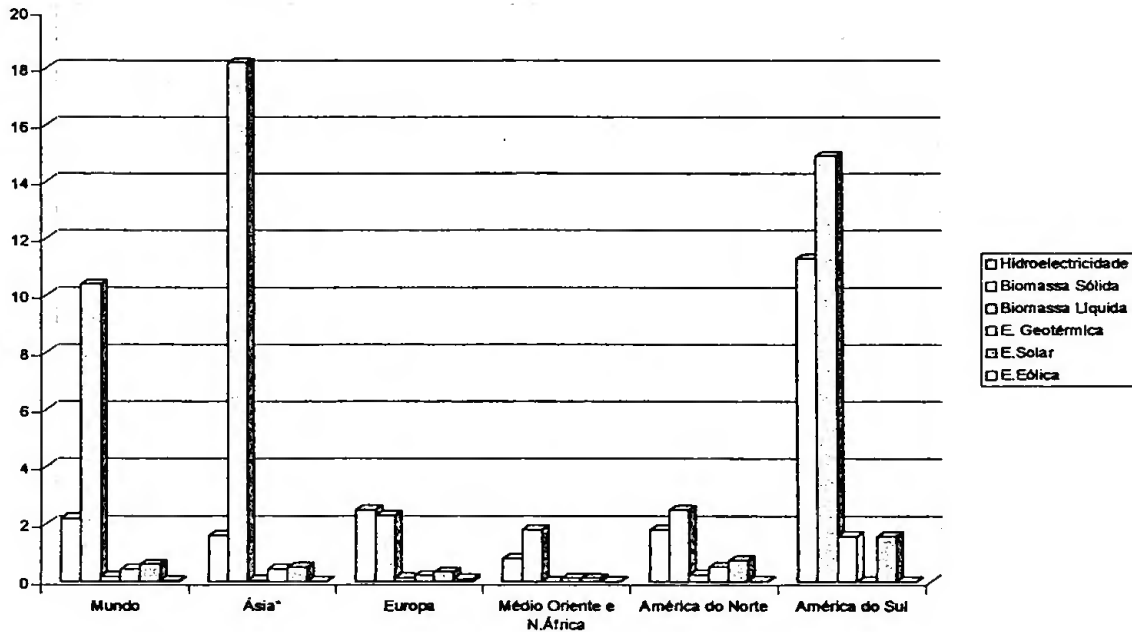
A oposição pública e um melhor conhecimento dos reais efeitos da energia nuclear levaram a um abrandamento no desenvolvimento desta. Para tal contribuíram também a ocorrência de acidentes como o Three Mill Island e , principalmente, de Tchernobyl. A França é um dos países europeus em que a produção de energia eléctrica é feita essencialmente por esta via. Actualmente cerca de um terço da electricidade comunitária é produzida por esta via, que representa a maior fonte de energia praticamente isenta de emissões de carbono na Europa.

## 2.2.2. Fontes Renováveis

As fontes de energia renovável têm actualmente pouca representatividade no balanço energético mundial (Fig. 2.11), de entre estas é predominante a biomassa sólida, com acentuada representação na Ásia e América do Sul. A hidroelectricidade é a segunda fonte de energia renovável no balanço energético mundial, sendo mais representativa na América do Sul e na Europa.

No futuro é previsível que o seu peso no balanço energético mundial seja maior devido aos imperativos de protecção ambiental, principalmente as alterações climáticas, e também devido à menor disponibilidade de combustíveis fósseis e ao preço destes.

Figura 2.11– Consumo de Energia Renovável, como percentagem do consumo total, em 2001



\* Excepto Médio Oriente  
Fonte : WRI, 2005

## 2.2.2.1. Energia Solar

A energia solar corresponde à captação de uma parte da radiação solar que chega à terra em cada instante. O seu aproveitamento, feito através do efeito térmico, dependendo do nível de radiação do local. Podemos distinguir aplicações de energia solar térmica (passiva ou activa) e energia solar termoelétrica.

A energia solar térmica activa destina-se principalmente ao aquecimento de águas para uso doméstico e serviços. A energia solar termoelétrica destina-se à produção de electricidade, pela utilização de painéis fotovoltaicos, em que pela incidência da radiação se gera electricidade devido a diferenças de condutibilidade nos materiais constituintes dos painéis.

Tem ocorrido grande desenvolvimento nesta área com a consequente diminuição dos custos de investimento iniciais, pelo que se espera um aumento na utilização desta forma de energia, principalmente em locais isolados.

## 2.2.2.2. Energia Eólica

A energia eólica resulta da energia cinética contida no vento, e que se forma a partir das diferenças de pressão devidas à insolação variável da superfície terrestre.

O interesse em aproveitar os ventos não é novo, eles foram uma das primeiras fontes de energia a ser utilizada. Existem indícios de que moinhos foram utilizados na Babilónia e na China entre 2000 a 1700 a. C., para bombear água e moer grãos. Foram introduzidos na Europa por volta do século XII e, em 1750, a Holanda tinha 8000, e a Inglaterra, 10 000 (Hindrichs, 2002). A sua utilização entrou em declínio após a introdução do motor a vapor de Watt no final do século XVIII. Nos EUA o seu desenvolvimento ocorreu após a crise energética de 1973. A conversão da energia cinética contida no vento em electricidade é feita através de turbinas. Actualmente é a energia renovável com maior expansão.

De referir que a força do vento foi aproveitada eficazmente nas caravelas portuguesas, cujo desenvolvimento se deve ao esforço do Infante D. Henrique (1394-1460), o terceiro filho do rei D. João I. As viagens empreendidas por estas embarcações à vela possibilitaram o início do conhecimento integral do globo e as trocas comerciais entre povos distantes de uma forma mais facilitada. Iniciou-se aqui a partilha do mundo pelas potências europeias da altura, o que, ainda, hoje em dia marca a evolução política de diferentes regiões do globo.

## 2.2.2.3. Energia Hídrica

A força das águas foi a única fonte de energia mecânica, além do vento, disponível até ao desenvolvimento do motor a vapor no século XIX.

Historicamente, a energia hidráulica tem sido utilizada para fazer a água gerar trabalho útil. Os gregos utilizaram rodas de água de eixo vertical em 85 a. C. e de eixo horizontal por volta de 15 a. C.

A energia hídrica resulta da transformação de energia potencial de um caudal de água em energia cinética quando na presença de um desnível de quotas. A água imprime movimento a uma turbina que por sua vez transforma a energia mecânica em electricidade. A produção de electricidade está dependente dos caudais de água disponíveis ao longo do ano.

A energia hídrica pode ser dividida em grande hídrica (potência > 10MW) e mini-hídrica. Podemos ainda referir a energia das marés e das ondas como uma forma diferente de aproveitamento da energia cinética da água.

## 2.2.2.4. Energia da Biomassa

A energia da biomassa consiste, na sua grande maioria, no aproveitamento térmico, pela combustão directa, de matéria orgânica de origem vegetal, resíduos florestais e agrícolas<sup>12</sup>. Trata-se da energia renovável com maior expressão no balanço energético mundial, principalmente devido à sua grande utilização nos países pobres, onde esta é praticamente a única forma de energia a que podem ter acesso, situação que tem provocado problemas de desflorestação em algumas zonas do planeta (Ribeirinho, C., 2002)

A biomassa pode ser utilizada como combustível em três formas : combustíveis sólidos (como as lascas de madeira), combustíveis líquidos (biodiesel/biocombustíveis, produzidos a partir da acção química ou biológica sobre a biomassa sólida e/ou da conversão de açúcares vegetais em etanol ou metanol) e combustíveis gasosos, produzidos por meio de processamento a alta temperatura de biomassa.

## 2.2.2.5. Energia Geotérmica

A energia geotérmica é produzida a partir do calor originado no interior da Terra. Apesar da quantidade de energia térmica dentro da Terra ser muito grande, o aproveitamento da energia geotérmica está limitado a determinados lugares.

A energia geotérmica resulta da energia térmica do núcleo terrestre que é transferida para as rochas e fluidos da crosta terrestre, que por sua vez vão aquecer a água

---

<sup>12</sup> Por definição são também incluídos aqui os Resíduos Sólidos Urbanos.

injectada à superfície. Em função da sua temperatura permite ter dois tipos de recurso geotérmico, os de alta entalpia ( $>150^{\circ}\text{C}$ ), para produção de electricidade, e os de baixa entalpia, utilizados para aquecimento.

## 2.3. Consequências Ambientais

A poluição ambiental resultante da produção e utilização de energia origina diversas consequências negativas para o meio ambiente e para a saúde pública, impondo por isso custos à sociedade, que serão pagos por alguém que não o poluidor. Este efeito é definido pelos economistas como uma externalidade negativa ou deseconomia externa. A ideia básica é que o custo ou benefício associado a uma actividade económica se reflecte na sociedade ou no ambiente e não é traduzido pelo preço de mercado através da sua incorporação no preço do produto que a ocasiona. Um exemplo destas externalidades é a produção de electricidade em centrais térmicas com combustíveis fósseis. As emissões destas centrais podem provocar danos no meio ambiente e na saúde pública sem que exista qualquer mecanismo de compensação dos custos provocados pela central.

O problema das externalidades é que provocam custos ou benefícios externos que não são incorporados pelo mercado, pois que não fazem parte da função de produção do poluidor. Este apenas inclui os custos privados, não sendo por isso incorporados nos mecanismos de formação de preços os custos ou benefícios para a sociedade. Esta situação incentiva ao consumo já que o preço de mercado é mais baixo e, consequentemente, há uma exagerada exploração dos recursos uma vez que a quantidade produzida é maior.

Assim as empresas não pagam os custos externos e os consumidores não pagam o custo total das energias que adquirem, provocando-se assim uma distorção do mercado que se caracteriza por uma ineficiente alocação de recursos energéticos. Por outro lado, origina-se uma maior produção e um maior nível de poluição. Uma externalidade negativa ocorre sempre que a actividade de um agente económico causa perda de bem-estar a outro agente e este não é compensado por esta perda de bem-estar. Para poluentes uniformemente misturados, que tem o mesmo efeito independentemente do seu ponto de origem, como é o caso do  $\text{CO}_2$ , existe o problema que ao tomar medidas

efectivas para a sua redução se está a beneficiar a todos, possibilitando que alguns, com menores custos de redução, retirem daí uma vantagem competitiva.

A produção de energia utilizando FER apresenta consequências ambientais de média a baixa dimensão, de carácter local, e que ocorrem, principalmente, na fase de instalação das centrais.

Os problemas de poluição ligados com a produção e consumo de energia a partir de combustíveis fósseis são principalmente de âmbito global, pois trata-se de situações de poluição do ar. A poluição produzida num país pode causar danos num outro. A poluição transfronteiriça representa uma externalidade entre o emitente e o recipiente. Tais poluições incluem a poluição do rio Reno na Europa, que fornece água a diferentes países europeus, servindo como meio receptor de desperdícios e tendo utilizações recreativas e comerciais. Mas o maior problema de poluição transfronteiriça é a chuva ácida, em que os poluentes do ar viajam através das fronteiras e causam danos em outros países.

O segundo ponto de vista a este respeito é também uma externalidade, mas com o aspecto de externalidade mútua em que os poluidores causam danos a si próprios e a outros, pois poluem o bem comum. Este bem comum refere-se aos recursos que são partilhados como propriedade comum de todas as nações, como sejam a atmosfera, a estratosfera e os oceanos. Estes recursos são considerados de livre acesso mas eles são propriedade comum, toda a humanidade os pode utilizar. Os principais exemplos de poluição global são o dióxido de carbono, o qual origina o aquecimento global da terra (o "efeito de estufa"), e os clorofluorcarbonetos (CFC), que se encontram associados com a destruição da camada de ozono (Pearce & Turner, 1990)

### 2.3.1. Chuvas Ácidas

Devidas à existência de óxidos de enxofre ( $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ ) e dióxido de azoto ( $\text{NO}_2$ ) na nuvens e gotas de chuva, levando à queda dos referidos óxidos como "chuva ácida". As fontes destes ácidos são principalmente centrais eléctricas a carvão e petróleo, com elevado teor de enxofre.

As chuvas ácidas originam diferentes tipos de impactes negativos no ambiente, de que se salientam os danos na fauna e flora, nos solos e águas, em edifícios e na saúde pública.

Trata-se de um problema internacional pelo que a sua solução passa pela cooperação e acção internacional pois, como se referiu, o emitente e o recipiente são diferentes. Desde os anos 70 foram feitas várias tentativas no sentido de obter uma convenção internacional de controle de emissões. O principal passo neste sentido foi a Convenção de Poluição do Ar Transfronteiriça implementada, no âmbito da ONU pela sua Comissão Económica para a Europa. Em 1982, em reunião realizada em Estocolmo sobre acidificação no ambiente os países europeus acordaram um programa de acção para reduzir em primeiro lugar as emissões de SOx, as emissões de NOx seriam reduzidas num prazo mais alargado. Em 1983, a Noruega propôs uma redução nos níveis de SO<sub>2</sub> de 30% em 1993, comparativamente com o nível de 1980. Vários países, incluindo a França, o Reino Unido, os EUA e os países do Bloco de Leste rejeitaram esta proposta. Depois de várias negociações foi alcançado um acordo e, em 1988, foi estabelecida uma Directiva Europeia sobre as emissões de SOx de grandes instalações de combustão, requerendo redução das emissões em etapas até se atingir 60% de redução em 2003. Valores semelhantes foram definidos para as emissões de NOx.

## 2.3.2. Clorofluorcarbonetos

A camada de ozono presente na atmosfera (estratosfera) absorve muita da radiação ultravioleta do Sol que de outra forma seria nefasta para os seres vivos. Contudo, alguns gases, como os clorofluorcarbonetos (CFC), causam a destruição desta camada. Os CFC são quimicamente estáveis até atingirem a estratosfera onde a radiação ultravioleta causa a sua destruição química, libertando-se o cloro que reage com a camada de ozono. Esta reacção origina uma diminuição desta camada, bem como a sua destruição, possibilitando a chegada à terra de uma maior quantidade de radiação ultravioleta.

Estes gases são usados principalmente em aerossóis e aparelhos de refrigeração. A sua substituição nos aerossóis é fácil mas não no caso da refrigeração. Contudo, desde os anos 70<sup>13</sup>, a produção destes gases nos EUA baixou drasticamente, devido à eliminação

---

<sup>13</sup> Estes gases foram proibidos nos EUA desde 1978.

do uso destes gases na produção de aerossóis, medida tomada face às preocupações do efeito destes gases na camada de ozono.

Os efeitos exactos destes gases na camada de ozono, envolvendo interacções químicas de natureza complexa, ainda não são completamente conhecidos. Contudo, a existência de um buraco na camada de ozono, na zona da Antártida, é evidente e o seu tamanho tem aumentado. A diminuição da camada de ozono pode originar custos sociais elevados devido à sua implicação em casos de cancro da pele<sup>14</sup> e pela sua contribuição para o aquecimento global.

Em 1985 foi estabelecida a Convenção para a Protecção da Camada de Ozono, que originou, em 1987, o Protocolo sobre Substâncias Destruidoras da Camada de Ozono, em Montreal, assinado por todos os países produtores de CFC. Este Protocolo iniciou-se em 1989 estabelecendo metas de redução para a utilização destes gases. Este Protocolo é um exemplo ilustrativo de uma política antecipatória de redução de danos.

### 2.3.3. Dióxido de Carbono e Alterações Climáticas

A actividade económica causa a libertação de certos poluentes atmosféricos, como o CO<sub>2</sub>, o CH<sub>4</sub>, óxidos nitrosos e CFC, que retêm a radiação de calor da superfície terrestre. O aumento destes gases na atmosfera origina o aumento da temperatura da superfície terrestre e das camadas inferiores da atmosfera, funcionando como uma estufa. A acumulação progressiva, e crescente, destes gases na atmosfera pode originar uma tendência significativa de aquecimento e consequente alteração climática. A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumentou 25% desde os últimos trinta anos e com tendência a aumentar mais. Actualmente a queima de combustíveis fósseis é o principal factor responsável pelo aumento da concentração deste gás, para tal contribuindo também a desflorestação, principalmente em regiões tropicais. No futuro a concentração deste gás na atmosfera será determinada principalmente pelo tipo de combustíveis utilizados e pela procura mundial de combustíveis fósseis.

---

<sup>14</sup> Estima-se que 1% de aumento na radiação ultravioleta possa estar associado a um aumento de 5% de cancros não malignos e a 1% de cancros malignos (Pearce & Turner, 1990).



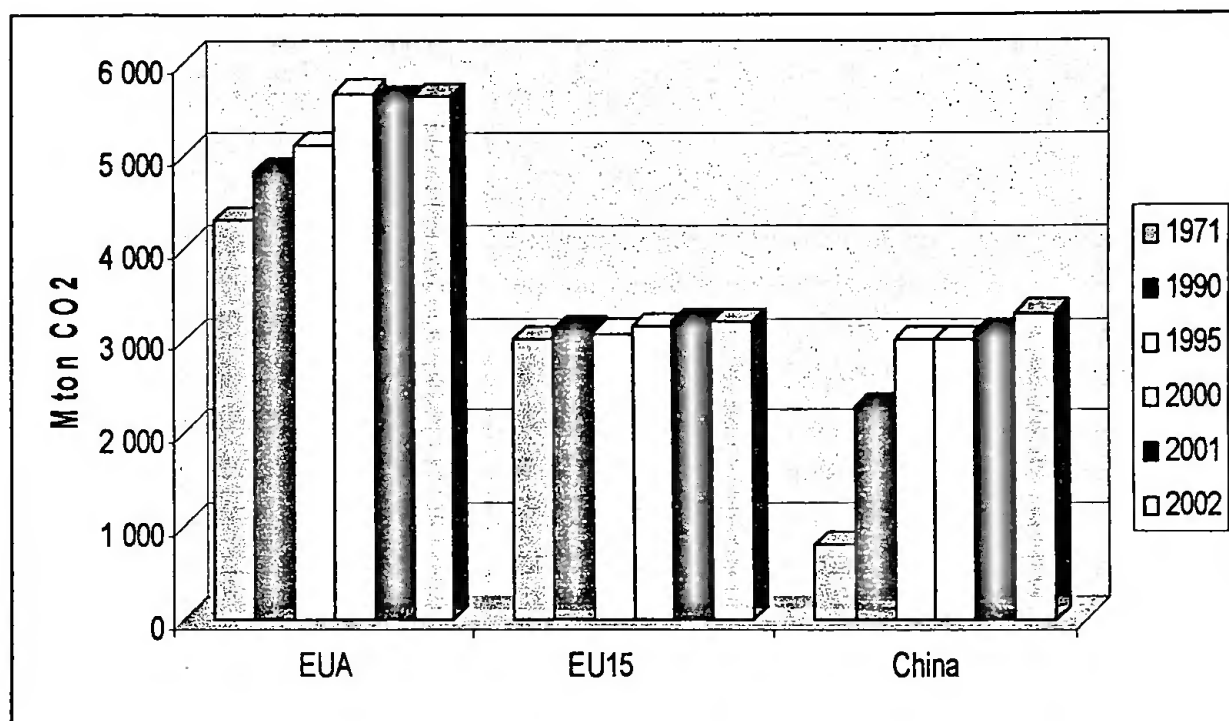
Os restantes gases, como o CH<sub>4</sub>, óxidos nitrosos e CFC, encontram-se presentes na atmosfera em quantidades bastante mais reduzidas que o CO<sub>2</sub>, são igualmente consequência da queima de combustíveis fósseis, da desflorestação, do uso de fertilizantes e de indústrias transformadoras.

Existem ainda muitas incertezas relativamente à magnitude e aos efeitos globais e regionais das alterações climáticas, mas é previsível que os efeitos nocivos se farão sentir na saúde humana, no crescimento económico e na estabilidade dos ecossistemas globais. As alterações climáticas, principal consequência do efeito de estufa, originam um aumento do nível médio da temperatura da superfície do planeta, traduzindo-se em efeitos adversos na saúde humana, subida do nível médio do mar, pondo em risco ecossistemas naturais e levando a alterações da actividade económica.

O Protocolo de Quioto, adoptado em 11 de Dezembro de 1997, constitui um sinal para os países industrializados no sentido de reduzirem as emissões de GEE, levando a uma alteração significativa nos padrões de oferta de energia, passando a ser menos dependentes de combustíveis fósseis, e também reduções na intensidade energética, e em ambos simultaneamente. As emissões globais de CO<sub>2</sub> aumentaram cerca de 1,4% ao ano durante a década de oitenta, a partir daí os aumentos foram menores. Em 1999 o aumento global foi de 6% relativamente aos níveis de 1990, sendo que os maiores aumentos ocorreram no Médio Oriente, cerca de 5,3 % ao ano, e na América Latina, cerca de 3,9% ao ano.

O sector energético continua a ser o principal responsável pelas emissões de CO<sub>2</sub>, estas aumentaram em média cerca de 2,2% ao ano desde 1980, verificando-se que a produção de electricidade por via térmica cresceu cerca de 2,6% por ano.

Figura 2.12 - Evolução das Emissões de Dióxido de Carbono devidas ao Uso de Energia



Fonte : OCDE, 2005

Na EU as emissões estabilizaram devido a uma diminuição na utilização de carvão e melhorias na eficiência energética. A continuação das melhorias de eficiência energética na EU é possível desde que se cumpra alguma da legislação já existente nomeadamente no que diz respeito ao sector industrial. A implementação da Directiva sobre Prevenção e Controlo Integrado de Poluição (PCIP) em que se espera a aplicação das melhores tecnologias em determinados sectores industriais será um dos factores a contribuir para a melhoria da eficiência energética e ambiental em determinados sectores. Esta Directiva que obriga à existência de uma licença ambiental em determinados sectores industriais implica a concessão de uma licença ambiental para funcionamento que será obrigatória, a partir de 2007, para estabelecimentos industriais novos ou já existentes. É também obrigatória a renovação da referida licença pelo que as condições de funcionamento das indústrias deverão ser melhoradas em termos das melhores tecnologias disponíveis bem como do controle de perdas e desperdícios energéticos.

## 2.3.4. Outros Impactes

Sendo as alterações climáticas o principal impacto ambiental da produção de energia com utilização de combustíveis fósseis, tal não ocorre no caso da energia nuclear, razão pela qual esta têm sido apontada como uma forma possível de minimizar aquele problema. A esta forma de energia estão associados outros problemas ambientais, estes prendem-se com a acumulação de lixo radioactivo, durante a fase de exploração. Estes acarretam risco de libertação de radiação para o ambiente, podendo originar perda de diversidade nos ecossistemas e, a longo prazo, alterações genéticas. Estes efeitos podem atingir a cadeia alimentar humana afectando os recursos alimentares, e a saúde pública. Verifica-se que a quantidade destes resíduos se tem mantido estável<sup>15</sup>, ocorrendo aumentos substanciais em situação de descomissionamento de centrais.

A produção de energia utilizando FER apresenta consequências ambientais de média a baixa dimensão, de carácter local, e que ocorrem, principalmente, na fase de instalação das centrais. As consequências ambientais destas de instalações variam de acordo com o tipo de instalação e de fonte. Assim, a energia solar tem consequências ambientais que se ligam com o impacto visual e com a eventual ocupação de terrenos. A energia eólica tem como principais efeitos ambientais o seu efeito visual, o ruído e as consequências sobre a fauna avícola, devido aos riscos de colisão. As principais consequências ambientais da energia hídrica prendem-se com a sua dimensão, levando à ocorrência de grandes áreas alagadas, as quais poderão ser utilizadas para outros fins, como pesca e lazer.

A utilização de biomassa devido à combustão de materiais leva à emissão de CO<sub>2</sub>, vapor de água, partículas e outros compostos.

---

<sup>15</sup> Em 2003 a quantidade destes resíduos, na UE, mantinha-se no nível de 1990.

## 2.5.Evolução Futura

De acordo com o Livro Verde "Estratégia Europeia para uma Energia Sustentável, Competitiva e Segura"<sup>16</sup> a Europa entrou numa nova era energética, verificando-se que as regiões económicas mundiais dependem umas das outras para garantir a segurança energética e possuem condições económicas estáveis para desenvolver uma acção eficaz contra as alterações climáticas.

A UE é o segundo maior mercado mundial de energia, ocupando uma posição de primeiro plano na gestão da procura, na promoção de formas novas e renováveis de energia e no desenvolvimento de tecnologias com baixa produção de carbono, tendo condições para vir a liderar a procura de soluções energéticas a nível mundial.

Alcançar estes objectivos implica a definição clara de uma política energética europeia que envolva todos os EM e possibilite a resolução de alguns problemas actualmente existentes. A elevada dependência de importações<sup>17</sup>, o aumento do consumo global de energia<sup>18</sup> e , conseqüente, aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, o aumento dos preços do petróleo e do gás<sup>19</sup>, bem como da electricidade, a necessidade de substituir infra-estruturas energéticas envelhecidas<sup>20</sup> e a não existência de mercados energéticos plenamente competitivos são alguns dos principais problemas com que se deparam os países europeus.

Dado que são necessários muitos anos para por em marcha a inovação no sector energético o Livro Verde identifica seis domínios prioritários de acção. Em primeiro lugar, a realização completa do mercado interno do gás e da electricidade, possibilitando um abaixamento dos preços, permitirá uma melhoria na segurança do aprovisionamento e um acréscimo da competitividade. A criação de um Observatório Europeu do Aprovisionamento Energético é apontada como um factor de segurança para o aprovisionamento energético da UE, pois este organismo monitorizando os padrões de procura poderia identificar as possíveis falhas em termos de infra-estruturas e de aprovisionamento numa fase precoce, servindo de complemento a nível comunitário aos trabalhos da AIE.

De forma a combater a dependência energética é proposta a definição do cabaz

<sup>16</sup> COM(2006)105 final, de 08.03.2006

<sup>17</sup> Esta poderá ser de 70%, nos próximos 20 a 30 anos, contra os actuais 50%

<sup>18</sup> A procura energética mundial poderá aumentar cerca de 60% até 2030.

<sup>19</sup> O preço destes quase que duplicou nos dois últimos anos.

<sup>20</sup> Em 2005, 43% da capacidade instalada com base em combustíveis fósseis na UE25 tem mais que 25 anos. Em 2030 cerca de 60% da capacidade instalada actual necessitará ser substituída (EEA, 2006).

energético mais sustentável, eficiente e diversificado, com base na análise estratégica da energia na UE, possibilitando a definição de um quadro europeu para a tomada de decisões a nível nacional sobre o cabaz energético.

Apontam-se as energias renováveis e a eficiência energética para combater as alterações climáticas, contribuindo estas também para a segurança no aprovisionamento energético e para o combate à dependência de energia importada.

No que se refere às energias renováveis e de acordo com a Directiva de Electricidade Produzida a Partir de Renováveis, de 2001, a UE decidiu que esta deveria atingir os 21% do consumo na UE até 2010. Em 2003, através da Directiva sobre Biocombustíveis, estabelece que, pelo menos, 5,75% de todo o petróleo e gásóleo deveriam ser substituídos por biocombustíveis até 2010.

No âmbito da eficiência energética existem já algumas medidas e políticas a nível comunitário visando a melhoria da eficiência energética, sendo necessária a sua completa implementação. As principais políticas incluem a Directiva sobre Utilização Final de Energia e Serviços Energéticos (2006), os standards e etiquetagem de vários produtos, bem como a Directiva sobre Eco-design de Aparelhos Eléctricos (2005).

A definição de um plano estratégico europeu para as tecnologias energéticas é essencial para a segurança do aprovisionamento, a sustentabilidade e a competitividade industrial. O desenvolvimento e exploração destas tecnologias, de forma coordenada entre as diferentes instituições da UE, empresas privadas e Estados-Membros possibilitará o desenvolvimento e utilização de energia mais respeitadora do ambiente e com maior eficiência.

O regime comunitário de comércio de licenças de emissão, certificados verdes, tarifas de aquisição e outras medidas podem assegurar a viabilidade financeira da produção, conversão e utilização de energia respeitadoras do ambiente. Estas medidas podem emitir sinais políticos fortes para o mercado e criar um clima estável para que as indústrias possam adoptar as decisões de investimento a longo prazo. O programa Energia Inteligente-Europa fornecerá os instrumentos e mecanismos necessários para superar as barreiras não técnicas à adopção de tecnologias energéticas novas e eficazes. A definição de uma política energética externa coerente é essencial, para tal é necessário um acordo a nível comunitário quanto aos objectivos da política energética externa e às acções necessárias à escala comunitária e nacional para o alcançar.

Toda a produção de energia origina consequências ambientais variadas, assim a limitação do crescimento, e eventualmente a redução, da procura de energia são uma prioridade para reduzir as pressões ambientais. A eficiência energética e a utilização racional de energia são factores muito importantes na redução da procura de energia. Apesar do reconhecimento da importância de uma eficiência energética crescente, não se verifica, desde o início da década de 90, um decréscimo no consumo energético, pelo que são necessárias medidas adicionais para a sua promoção. Existem já algumas medidas e políticas a nível comunitário visando a melhoria da eficiência energética, sendo necessária a sua completa implementação. No sector dos transportes, um acordo voluntário entre os construtores de automóveis Europeus, Japoneses e Coreanos visa a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, e o aumento da eficiência dos motores, dos novos veículos de passageiros para 140 g CO<sub>2</sub>/km em 2008/2009. Os standards de eficiência dos edifícios foram também estreitados, mas os seus efeitos só serão visíveis a longo prazo.

Para além das medidas existentes para o sector industrial, são essenciais alterações do comportamento dos consumidores para complementar as melhorias tecnológicas. Verificando-se que o progresso tecnológico altera profundamente os estilos de vida, levando a um aumento da procura de energia, é essencial informar e sensibilizar os consumidores para a necessidade de uma utilização mais racional e eficiente da energia. Os resultados positivos conseguidos com a etiquetagem de televisores e frigoríficos, por exemplo, indicam que esta pode ser uma medida eficaz para outros produtos de consumo.

A necessidade, e importância, da eficiência energética é realçada no Livro Verde sobre Eficiência Energética. Aí refere-se que, se toda a legislação existente for aplicada, e, com algumas medidas adicionais, onde se inclui a informação e sensibilização do público, poderão ser conseguidas poupanças no consumo de energia de cerca de 20%.

## 3. PORTUGAL E A ENERGIA

*"A energia é uma desvantagem comparativa para Portugal. Não tendo sido descoberto petróleo ou gás natural, e não havendo jazigos de carvão exploráveis em termos económicos, também não temos sido eficientes no uso da energia, nem temos sabido explorar as energias renováveis de que dispomos" ( Mira Amaral, L. 1997)*

Neste capítulo é feita uma caracterização do sistema energético português, e do seu posicionamento no contexto da UE. Apontam-se algumas prioridades da política energética portuguesa, através da descrição sumária de alguns dos instrumentos, nacionais e internacionais, determinantes na evolução futura do sector energético nacional, com especial destaque para as questões ligadas com a eficiência e uso racional de energia.

### 3.1.Caracterização Energética

#### 3.1.1. Contexto da União Europeia

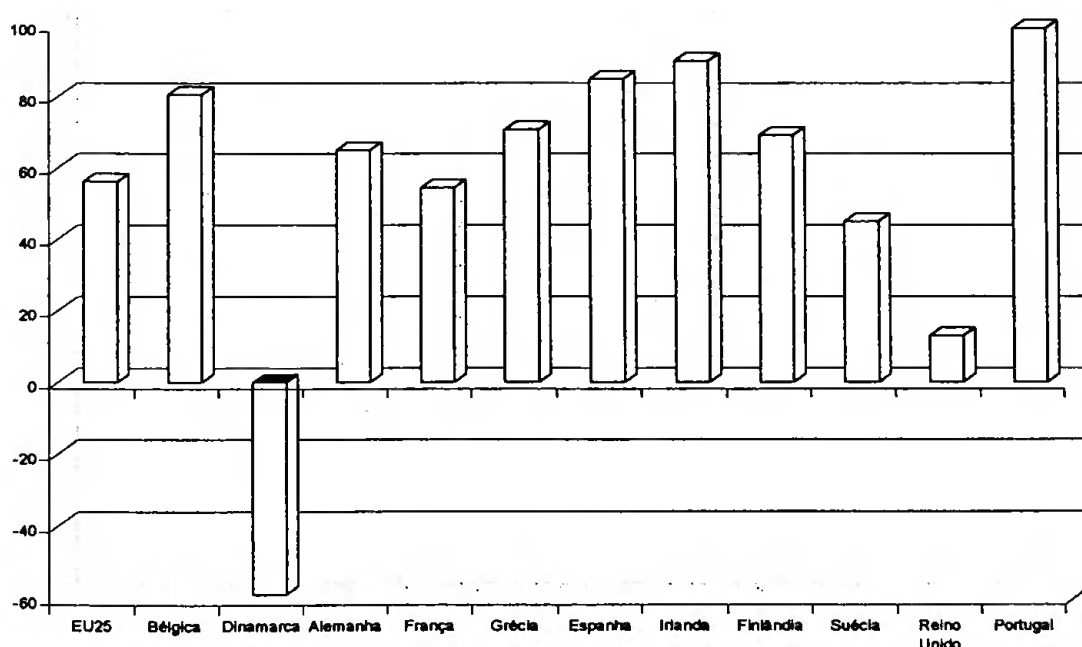
É bem conhecido o problema de dependência energética de Portugal que não tendo combustíveis fósseis se encontra muito dependente do exterior em termos de comércio externo. Tal é agravado pelo facto de o preço do barril de petróleo apresentar flutuações importantes, que se têm feito sentir acentuadamente no último ano, podendo esta situação agravar-se no futuro com uma subida maior no preço deste produto.

De acordo com Mira Amaral (1997) não soubemos reagir aos choques petrolíferos pois enquanto a "generalidade dos países da OCDE cresceu em termos qualitativos Portugal continuou a fazê-lo em termos quantitativos, na base de um modelo industrial e energético ultrapassado". Esta situação não proporcionou as indispensáveis reconversões industriais e energéticas, contribuindo para o endividamento externo e condicionando o desenvolvimento do país.

Nos últimos anos o nosso sistema energético tem sofrido alterações acentuadas com a abertura dos mercados à competição externa, o fim dos monopólios públicos, especificações ambientais e técnicas dos produtos energéticos, continuando, no entanto muito dependente do exterior e do petróleo (Fig. 3.1 e 3.2). De acordo com dados do Eurostat , relativos a 2005, as importações de petróleo da UE25 representaram cerca

de 60% do total de importações, com um crescimento de 2,9% relativamente a 2004. O gás natural representou 25% do total de importações, com um crescimento de 9,2%, em relação a 2004. Em consequência a taxa de dependência energética<sup>1</sup> da UE25 cresceu 2% relativamente a 2004, atingindo valor de 56% em 2005. Os Estados Membros com poucos recursos energéticos são os mais dependentes, salientando-se o Chipre (com uma taxa de dependência de 100%), Portugal (99,4%), o Luxemburgo (99,0%), a Látvia (94,0%) e a Irlanda (90,2%). Os Estados Membros menos dependentes são o Reino Unido (13%), a Polónia (18,4%), a Estónia (33,9%), a República Checa (37,6%). A Dinamarca é o único estado exportador de energia. Entre 1995 e 2004 o consumo de energia na UE25 aumentou 11%, a produção diminuiu 2% e as importações aumentaram 29%, verificando-se um aumento acentuado da taxa de dependência energética, que em 1995 era de 44%. A Figura 3.1 permite avaliar a diferente situação de países da UE no que se refere à taxa de dependência, para além de alguns já referidos, possibilitado verificar mais claramente a situação nacional. Neste gráfico não foram incluídos os novos países pois, na maioria destes, com excepção da Látvia, a situação de dependência é bastante mais favorável do que a nacional, salientando-se a Polónia com uma taxa de dependência de 18,4%.

Figura 3.1 - Taxa de Dependência, em 2005 (%)



Fonte: Eurostat, 2006

<sup>1</sup> Definida pelo quociente entre as importações líquidas e o consumo primário, expressa em percentagem.



Entre 1995 e 2003 o crescimento no consumo de energia primária na UE25 foi de 9,5%. Aqui o petróleo tem um peso significativo (37% na UE25), ainda que, no mesmo período, tenha sido a fonte de energia que apresentou um menor crescimento (3,9%). O gás natural e a energia renovável foram as fontes de energia com o maior crescimento, respectivamente, com 31,9% e 31,8%, de crescimento entre 1995 e 2003. Representando, em 2003, respectivamente, 24% e 6% do consumo de energia primária. O carvão foi a única fonte de energia que, durante o mesmo período, apresentou um decréscimo no consumo de -9%, representando em 2003, a terceira fonte de energia, com uma quota no consumo primário semelhante à da energia nuclear (15%).

A estrutura dos consumos em Portugal apresenta um peso muito maior do petróleo comparativamente com a média europeia, com uma quota de 59%, só sendo ultrapassado neste valor pelo Chipre (97%), por Malta (100%) e aproxima-se da Grécia (58%) e da Irlanda (57%). No lado oposto, os países com menor consumo de petróleo são a Estónia e a Eslováquia (19%) e a Republica Checa (20%).

Relativamente ao carvão em Portugal este apresenta um valor próximo da média da UE para esta fonte, com um contributo de 13%. Contributo bastante inferior aos valores de países como a Polónia e a Estónia, em que o carvão predomina no balanço energético, com valores de consumo de carvão de, respectivamente, 62% e 61%. O carvão é menos representativo em países como a Suécia e a França com um consumo de carvão de 5% do consumo primário total.

Em Portugal, em 2003, a energia renovável representou a segunda fonte de energia contribuindo com 17% do consumo primário total, valor que estando acima da média europeia terá tendência a aumentar devido à instalação de novas centrais, principalmente eólicas. Os países da UE com maior contributo de energia renovável são a Látvia (33%), a Suécia (26%) e a Finlândia (21%).

O gás natural constitui em Portugal a quarta fonte de energia, com uma quota de 10%, longe do que ocorre em outros países da UE em que este tem um contributo bastante maior, como é o caso da Holanda (45%), a Hungria (44%) e o Reino Unido (37%).

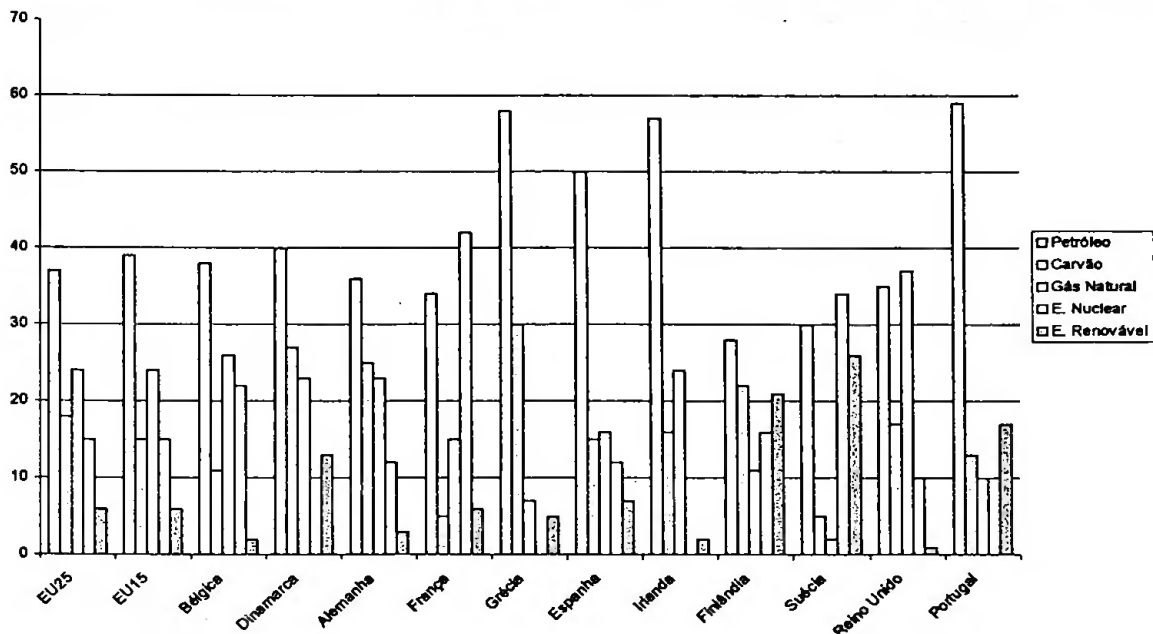
O nuclear tem um peso significativo no consumo primário total da França (42%), da Lituânia (44%) e da Suécia (34%).

Em Portugal existem jazidas de minérios radioactivos (urânio), estas são exploradas desde princípios do século XX, fazendo do país o mais antigo produtor de minérios radioactivos.

A descoberta de grande parte das jazidas em território nacional resulta do trabalho desenvolvido pela Junta de Energia Nuclear (JEN), criada em 1954, com a atribuição de orientar, promover ou realizar a prospecção, pesquisa e exploração de minérios radioactivos e afins. Em 1955, a JEN iniciou a prospecção sistemática de urânio no território nacional, o que conduziu à descoberta de 115 novas jazidas de urânio com

possível interesse económico. Em consequência da extinção da JEN, em 1977, os serviços desta que se dedicavam à inventariação, valorização, exploração e tratamento dos minérios de urânio integraram a Empresa Nacional de Urânio, que assegurou a continuação da produção de concentrados de urânio.

Figura 3. 2 – Consumo de Energia Primária , por fonte de energia, em 2003 (%)



Fonte: Eurostat, 2006

Relativamente à repartição de consumos de energia final por sector de actividade, na UE (Fig.3.3.), verifica-se um peso significativo dos transportes. Este foi o sector que apresentou, no período de 1995 a 2003, um maior crescimento, de 16,8%. O aumento do consumo total de energia final na UE25, no período referido, foi de 10,2%, a indústria apresentou o menor crescimento (3,7%), seguindo-se a agricultura e serviços (9,3%) e o doméstico (10,9%). Esta evolução, que já vem a ocorrer desde o início da década de 1990, é consequência de uma diminuição da actividade industrial<sup>2</sup>, de um aumento dos níveis de motorização e de conforto da população.

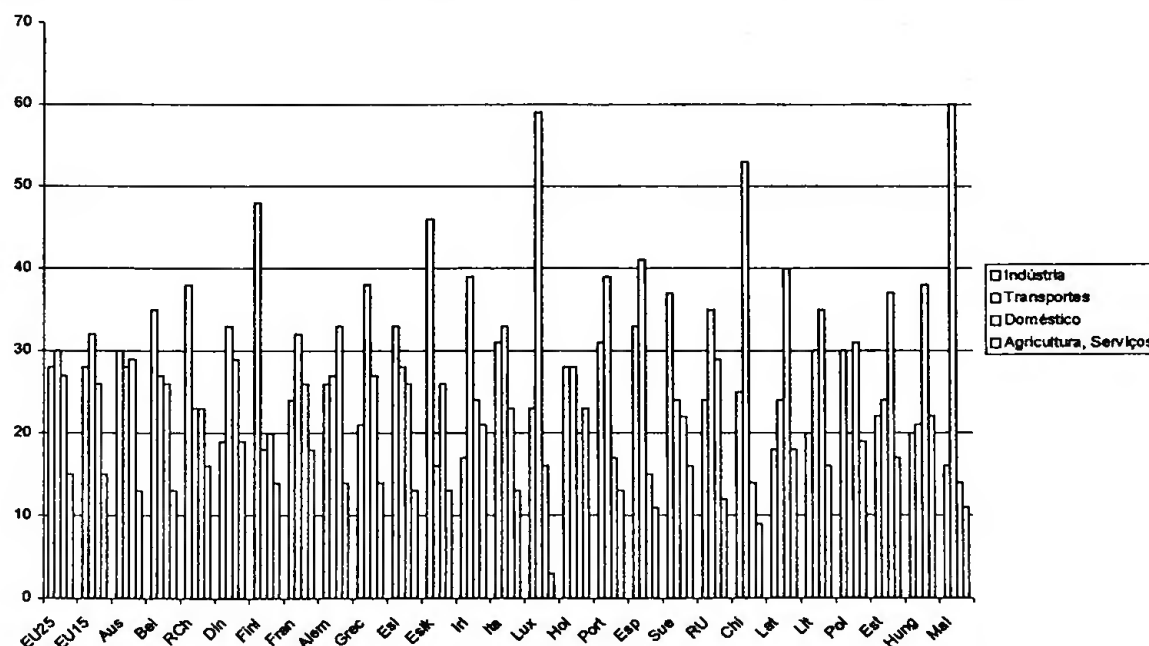
O sector dos transportes tem em Portugal um peso acentuado, revelando a preferência pelo transporte individual em detrimento dos transportes públicos, contribuindo grandemente para o aumento de emissões de gases poluentes.

No sector doméstico os consumos são relativamente baixos, para tal contribuindo as condições climáticas amenas do País, bem como um menor grau de conforto e de posse de equipamentos eléctricos de parte da população.

<sup>2</sup> O cumprimento de normativos comunitários relativos a sectores industriais levou também a melhorias de eficiência em alguns sectores industriais.

A situação portuguesa agrava-se quando se avalia o consumo de energia “per capita” (Fig. 3.4), pois, apesar de o valor deste índice ser baixo, é de esperar que o seu valor aumente com a melhoria das condições de vida da população, atingindo os valores de outros países europeus em que as condições climáticas são bastante mais severas, demonstrando a nossa ineficiência na utilização da energia. Portugal representando uma fracção muito pequena do consumo total de energia na UE25 <sup>3</sup>foi um dos países da UE25 que, em 2005, apresentou um acréscimo do consumo total de energia comparativamente com 2004. Enquanto que a UE25 consumiu, em média, a mesma quantidade de energia em 2004 e 2005, Portugal apresentou um crescimento do consumo de energia de 3,1%, bastante inferior ao valor da Látvia (7,5%) mas bastante superior ao que ocorreu em países como a Lituânia (-6,3%), a Finlândia (-4,9%) e o Chipre (-4,5%).

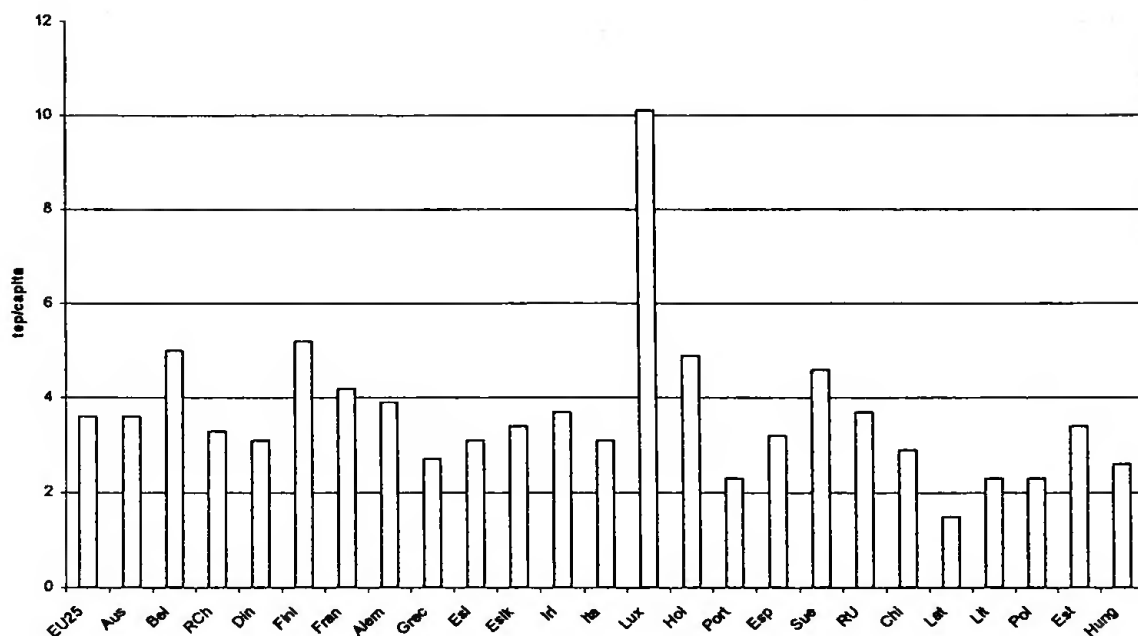
Figura 3.3 - Consumo de Energia Final, por Sector de Actividade, em 2003



Fonte: Eurostat, 2006

<sup>3</sup>Em 2005, o consumo total de energia na UE25 foi de 1637,2 Mtep, em Portugal este consumo foi de 24,3 Mtep (Eurostat, 2006).

Figura 3.4. – Consumo de Energia per capita, em 2005



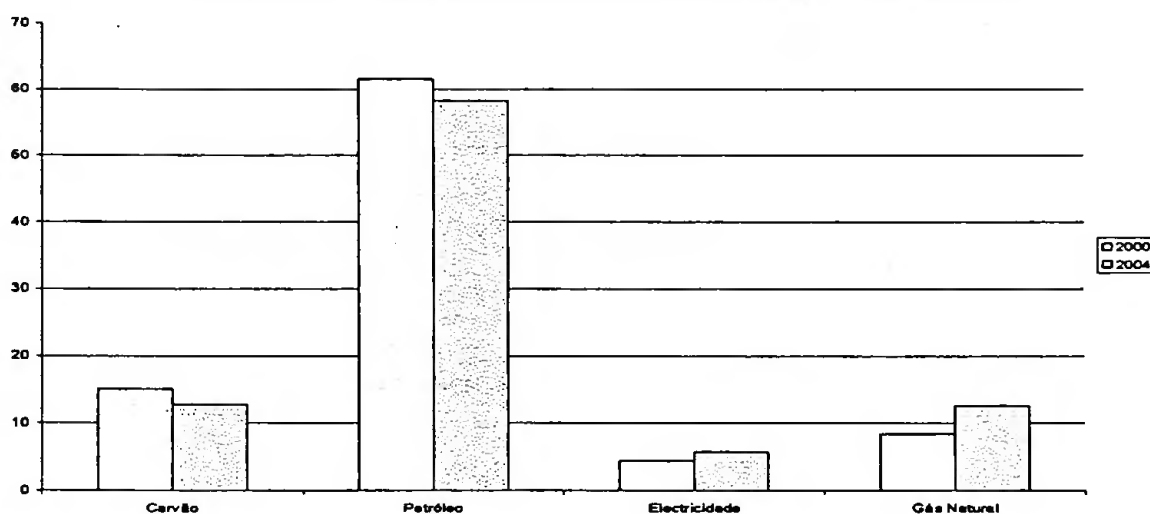
Fonte : Eurostat, 2006

A integração, conjunta e simultânea, de Portugal e da Espanha na União Europeia e na Zona Euro, determinou a convergência no sector estratégico da energia, com a criação do Mercado Ibérico da Electricidade (MIBEL). Este representa mais de 10% dos consumidores da UE25, constituindo, em termos de dimensão, o quinto maior mercado da UE, sendo aquele em que a taxa de crescimento é maior na UE15. Existem ainda algumas incertezas e indefinições relativamente à concretização deste mercado mas ele poderá constituir uma efectiva liberalização e integração dos mercados nacionais da electricidade e do gás e contribuir para a promoção da concorrência e da eficiência no seio deste novo mercado.

## 3.2. O Sistema Energético Português

A repartição do consumo de energia primária, em 2000 e 2004, mostra, a já referida dependência de Portugal relativamente ao petróleo. Apesar de o consumo de petróleo em 2004 ter sido ligeiramente inferior ao verificado em 2000 o aumento da importação de gás natural e electricidade levou a que o peso da energia na Balança de Mercadorias FOB tenha aumentado ligeiramente em 2004 (11,0%) comparativamente com 2000 (10,7%). O peso da energia na Balança de Mercadorias apresenta variações significativas de acordo com a cotação média do petróleo de referência para a Europa<sup>4</sup>, bem como das cotações do euro face ao dólar, mas o seu peso tem vindo a decrescer significativamente desde a década de 1980<sup>5</sup>.

Figura 3.5 – Evolução do Consumo de Energia Primária (%)



Fonte: DGGE, Balanços energéticos 2000 e 2004

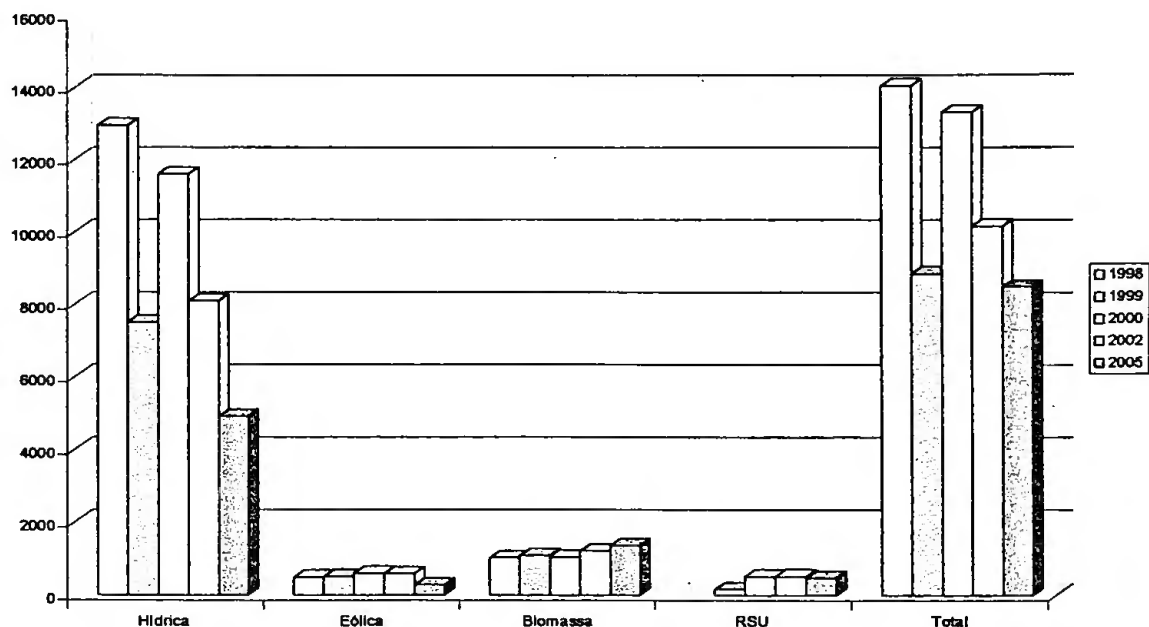
A contribuição das FER para o Balanço Energético de Portugal (Fig. 3.6) varia de acordo com a disponibilidade hídrica, a hidroelectricidade continua a ser o mais importante recurso energético endógeno, se bem que já ocorram outras componentes com algum significado, de entre as quais a eólica, com o maior potencial de crescimento a curto prazo<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Brent "spot dated"

<sup>5</sup> O seu valor em 1985 era de 28%

<sup>6</sup> Prevê-se que, em 2007, devemos ter mais de 2000 MW de potência eólica no sistema eléctrico nacional.

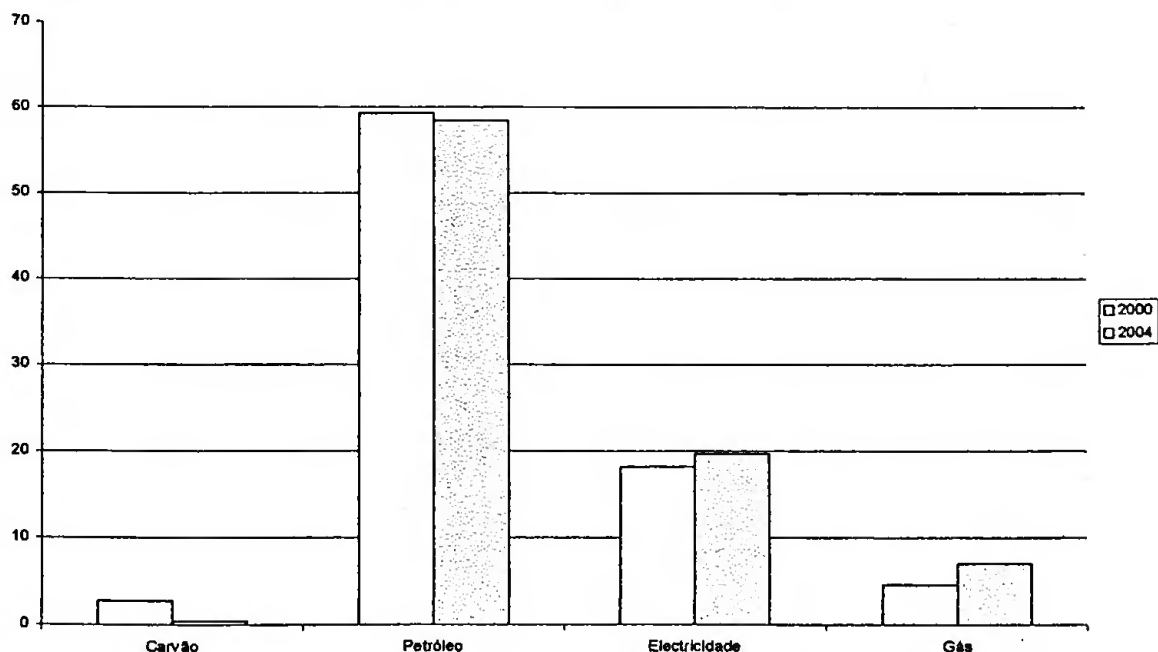
Figura 3.6 - Evolução Histórica da Electricidade Produzida através de FER (GWh)



Fonte : DGGE, 2006

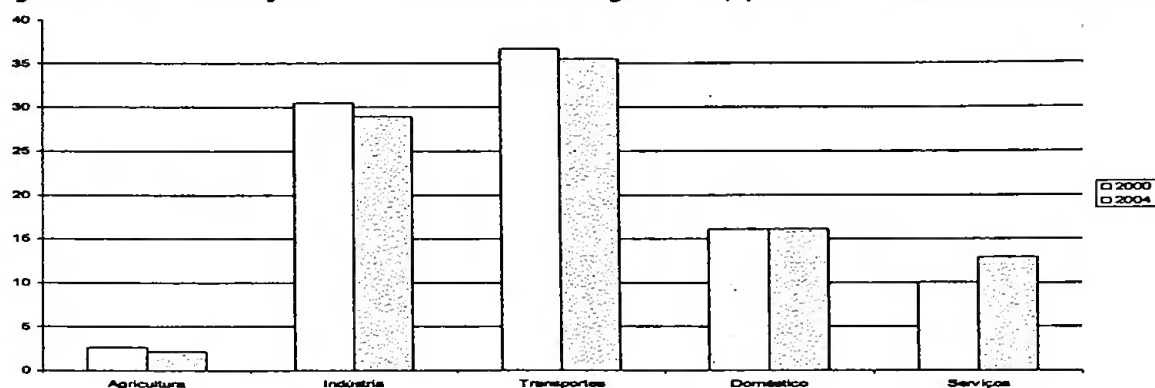
O consumo de energia final mostra o predomínio do petróleo e um aumento do consumo, o qual, como já se referiu, continuou a ocorrer em 2005.

Figura 3.7 - Evolução do Consumo de Energia Final por forma de energia (%)



Fonte: DGGE, Balanços Energéticos 2000 e 2004

**Figura 3.8 – Evolução do Consumo de Energia Final, por sector de actividade (%)**



Fonte: DGGE, Balanços Energéticos 2000 e 2004

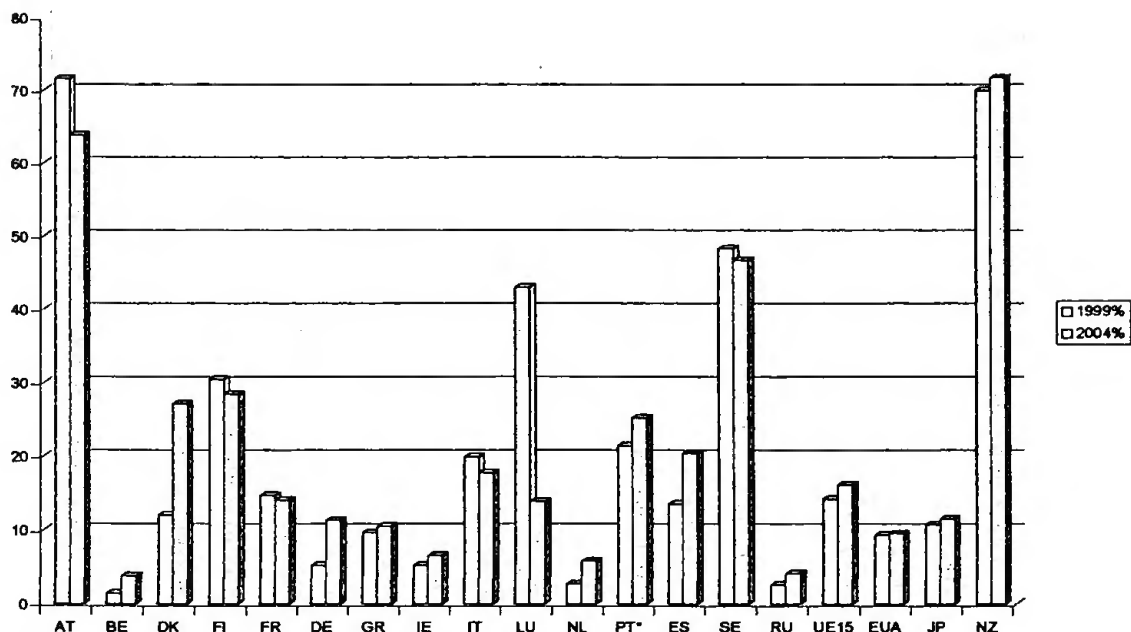
O consumo de energia nos transportes é elevado em consequência do crescimento da taxa de motorização e das acessibilidades , desde 1985. O desenvolvimento das acessibilidades grandemente baseadas em transportes rodoviários, só recentemente com vertente ferroviária, levou a um crescimento acentuado do consumo neste sector que em 1985 representava 29% do consumo de energia final. O decréscimo da actividade económica a partir de 2001 levou a uma diminuição no consumo em 2004.

O sector doméstico apresenta um valor estável nestes dois anos sendo inferior ao da média europeia devido a essencialmente a factores climáticos como já se referiu.

A terciarização da economia levou a que este sector seja o responsável pelo crescimento do consumo nos anos em análise, pois na agricultura e na indústria ocorreu uma diminuição.

A produção de energia eléctrica a partir de FER teve sempre um peso importante no balanço energético nacional, tendo o país o compromisso de produção, em 2010, de 39% de electricidade a partir destas fontes de acordo com o disposto na Directiva 2001/77/CE.

Figura 3.9 – Peso das FER na Produção de Electricidade



Fonte: DGGE, 2006

Apesar do aumento da contribuição das FER, Portugal ainda não conseguiu dissociar as emissões de poluentes atmosféricos do crescimento económico verificando-se que as emissões de dióxido de enxofre, óxido de azoto e compostos orgânicos voláteis continuam a aumentar mais rapidamente do que o PIB.

Apesar de terem sido feitos alguns progressos Portugal continua a apresentar uma elevada intensidade energética da economia, ou seja, a nossa eficiência energética continua a constituir motivo de preocupação. Apesar do abrandamento relativo do consumo de energia primária por unidade de PIB não deixou de se registar um aumento do consumo global de energia, designadamente de energia eléctrica.

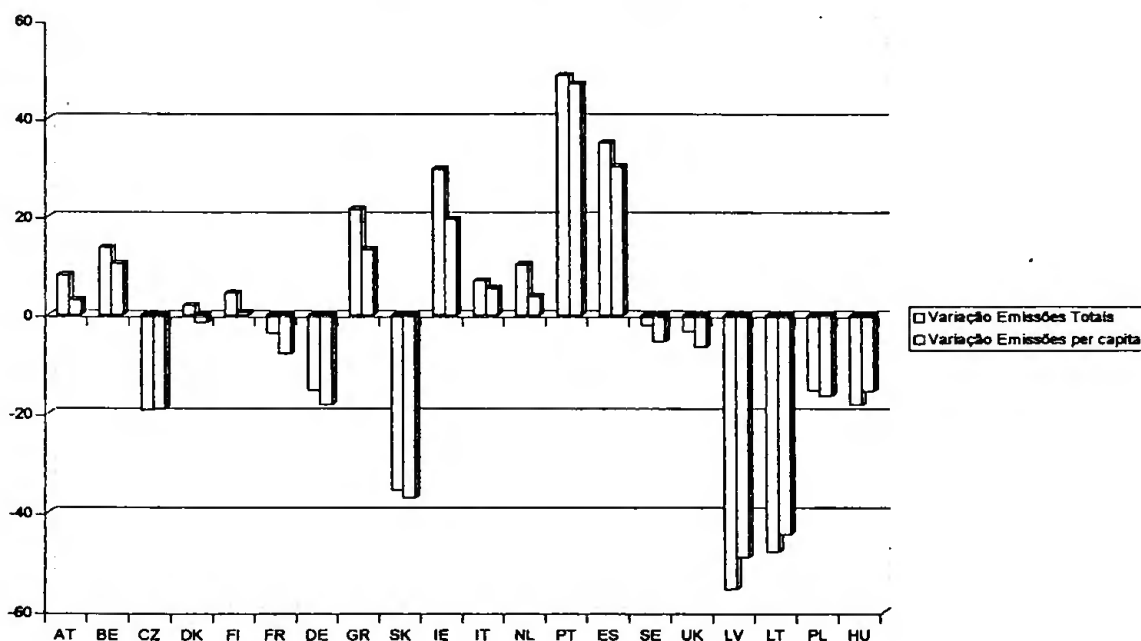
A dependência energética que caracteriza o País constitui uma ameaça estratégica, representando uma clara vulnerabilidade global do nosso País face ao exterior, com significativo impacto na nossa balança comercial e consequente crescimento da factura energética.



Portugal tem revelado dificuldade em convergir no sentido do cumprimento das metas que assumiu quanto à redução das emissões de GEE, no âmbito do acordo Comunitário de Partilha de Responsabilidades que estabeleceu, para cada Estado-Membro da UE, metas diferenciadas para aplicar o acordado no Protocolo de Quioto.

A situação de alguns países europeus relativamente à evolução das emissões, totais e per capita, de CO<sub>2</sub>, relativamente aos valores de 1990, pode ser avaliada na Figura 3.10.

Figura 3.10 - Emissões de Dióxido de Carbono , em 2000



Fonte :WRI,2005

Portugal obrigou-se a limitar o aumento das suas emissões em 27%, relativamente aos valores de 1990, no período compreendido entre 2008 e 2012. Em 2001 atingiu um valor de 36%, se nada for feito em 2010 Portugal aumentará as suas emissões, relativamente às emissões de 1990, em montantes que poderão variar entre 54% e 63%. Os sectores responsáveis pela emissão de GEE são ainda o sector energético e o dos transportes. Para este último concorrem o aumento do tráfego e o consequente congestionamento das vias, especialmente na maioria das grandes cidades e respectivos centros urbanos. Para tal contribui o desequilíbrio evidente entre os modos de transporte, com predominância clara da rodovia, não obstante o esforço realizado na última década na extensão de linhas ferroviárias electrificadas. A utilização do transporte colectivo tem sido contrariada pela expansão do recurso ao automóvel particular.

Portugal tem apresentado um modo de crescimento particularmente intensivo e delapidador de recursos, com destaque para o seu modo de crescimento urbano, que

coloca na ordem do dia não só a intensidade do crescimento como a da qualidade do desenvolvimento.

## 3.2. Instrumentos de Política Energética

### 3.2.1. Protocolo de Quioto

Na sequência da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC), adoptada na Cimeira da Terra, para responder ao problema das alterações climáticas, foi adoptado o Protocolo de Quioto, em Dezembro de 1997. Este estabelece obrigações jurídicas, a médio prazo (2008-2012), de redução de emissões de seis gases com efeito de estufa (GEE), por parte dos países industrializados.

A meta de redução global das emissões de GEE para a UE para o primeiro período de cumprimento (2008-2012), é de 8%. No Acordo de Partilha de Responsabilidades, foram definidas metas diferenciadas para cada um do EM. Portugal obrigou-se a limitar o crescimento das suas emissões a 27% relativamente aos valores de 1990, sendo um dos poucos países da UE15 autorizado a aumentar o seu nível de emissões até 2008. No entanto, entre 1990 e 2001, o aumento do nível de emissões de CO<sub>2</sub> já ultrapassou este valor, impondo-se reforço nas medidas de redução.

A estratégia da Comissão Europeia para reforçar a integração da dimensão ambiental na política de energia sublinha a necessidade de aumentar a quota de produção e utilização de energia mais limpa. Tal reflecte-se no 6º Programa de Acção Comunitário em Matéria de Ambiente que, no âmbito das acções prioritárias de combate às alterações climáticas, promove a utilização das energias renováveis e de combustíveis fósseis de baixo teor de carbono na produção de energia. O cumprimento das metas em termos de energias renováveis coloca grandes desafios. Tendo em conta o projectado aumento do consumo de energia, a taxa de crescimento das energias renováveis deverá atingir mais do dobro da que se verificou entre 1990 e 1999, se desejar cumprir a meta indicativa da EU de 12% de fontes de energia renovável no total do consumo de energia para 2010.

O Protocolo de Quioto, cuja entrada em vigor ocorreu em Janeiro de 2005, consagra três mecanismos de mercado:

- A Implementação Conjunta (IC) – transacção de créditos de redução obtidos por

projectos em países com objectivos quantificados de limitação ou redução de emissão. Estabelecendo as Unidades de Redução de Emissões, como activo comercializável neste âmbito;

- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – transacção de créditos de redução obtidos por projectos em países sem objectivos quantificados de limitação ou redução de emissões. Aqui o activo comercializável são as Reduções Certificadas de Emissões;
- Comércio Internacional de Emissões (CIE) – transacção de direitos ou licenças de emissão a nível internacional, as Unidades de Quantidade Atribuída são o activo comercializável.

Todos estes activos comercializáveis são contabilizados em termos de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub> e). O PQ possibilita a transacção internacional dos activos, através de transferência entre contas dos registos nacionais das unidades. Estas transacções devem ser efectuadas entre os Estados, pelo que qualquer transacção entre empresas terá que passar pelo Estado.

O Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE)<sup>7</sup>, aprovado pelo Conselho e Parlamento Europeu em 2003, estabelece o sistema de comércio de quotas de emissões à escala europeia para reduzir as emissões de GEE de forma eficaz e económica. Baseia-se na possibilidade de os sectores incluídos<sup>8</sup>, possuidores de um determinado número de licenças de emissão, que permitem emitir determinado número de toneladas de CO<sub>2</sub> durante um período específico, transacionarem esses direitos. Representando a aplicação do princípio do poluidor-pagador, constitui um incentivo a melhorias de eficiência aplicável, nesta a cerca de 12 000 empresas europeias .

### 3.2.2. Plano Nacional para as Alterações Climáticas

O Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros Nº119/2004, de 31 de Julho, define a estratégia de cumprimento dos compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto para as Alterações Climáticas e do Acordo de Partilha de Responsabilidades da União Europeia.

---

<sup>7</sup> Directiva 2003/87/CE, alterada pela Directiva 2004/101/CE, de 27 de Outubro de 2004.

<sup>8</sup> Aí se incluem grandes instalações de combustão(>20 MWh) de todos os sectores, refinarias de petróleo, fornos de coque, siderurgia, cimento, vidro e cerâmica, pasta e papel.

O PNAC identifica os potenciais objectivos de redução de emissões de GEE a nível sectorial, incluindo propostas de políticas e medidas internas que criem condições para a redução de emissões e identifica os instrumentos necessários para o seu cumprimento. As medidas preconizadas pelo PNAC, algumas das quais, enquadradas no âmbito do Programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas), visam a melhoria da eficiência da eficiência energética e um aumento das FER no balanço energético do país.

O Programa Nacional para a Eficiência Energética nos Edifícios (PNEEE), tendo em vista a obrigatoriedade da certificação energética de edifícios, é apontado como uma das medidas que também pode contribuir para reduções no consumo energético final nos sectores residencial e dos serviços. Consequentemente, contribuirá para uma redução do consumo de energia primária, para a redução das emissões de CO<sub>2</sub> e de outros GEE e contribuirá para a prevenção das alterações climáticas. O cumprimento da Directiva 2002/91/CE, relativa ao desempenho energético dos edifícios, possibilita a poupança de energia em edifícios.

### 3.2.3. Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão

O Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE), consagrado nos Decreto-Lei Nº233/2004, de 14 de Dezembro e Decreto-Lei Nº 243/2004, de 31 de Dezembro, transpõe para Portugal a Directiva 2003/87/CE, relativa ao Sistema Europeu de Comércio de Emissões.

Este plano, articulando-se com as medidas e políticas propostas no PNAC, foi elaborado para o período experimental de 2005 a 2007, incorporando os resultados decorrentes do processo de consulta e recolha de informação das instalações abrangidas pelo PNAC. Para o período experimental em Portugal foram atribuídas licenças de emissão que perfazem cerca de 112 Mt CO<sub>2</sub>e. Estas são incluídas num sistema de registo electrónico, independente da actividade de comercialização, pois nem todas as trocas terão como resultado a mudança de propriedade das licenças. Este sistema de registo, semelhante ao sistema bancário, é puramente electrónico, não existindo licenças em papel as pessoas interessadas em comprar, ou vender, e empresas com compromissos terão que ter uma conta. O sistema terá uma componente nacional em cada Estado-Membro, em

que é feito o registo das licenças desse país, e um núcleo central a nível europeu, que controlará automaticamente as transferências de licenças, garantindo a conformidade com o disposto na Directiva.

### 3.2.4. Outros Planos e Programas

Entre os planos e programas que se relacionam com a produção e consumo de energia, visando uma melhoria de eficiência nestes sectores, podemos referir a Estratégia Nacional para a Energia, Resolução do Conselho de Ministros Nº169/2005, de 24 de Outubro. Esta considera como principais objectivos a necessidade de “garantir a segurança no abastecimento de energia, através da diversificação dos recursos primários e dos serviços energéticos e da promoção da eficiência energética na cadeia da oferta e na procura da energia”. Prevendo-se o cumprimento dos compromissos assumidos no Protocolo de Quioto, e consequentemente, no PNAC e no PNALE.

A Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável considera como prioridade estratégica “o crescimento económico mais eficiente no uso da energia e recursos naturais e com menor impacto no ambiente, designadamente nas alterações climáticas”, incluída no 2º objectivo, “Crescimento Económico Sustentado, Competitividade à Escala Global e Eficiência Energética”.

Como vectores estratégicos para o crescimento económico mais eficiente no uso da energia e com menor impacto no ambiente refere-se uma maior utilização de FER, a melhoria da eficiência energética e de uso dos recursos naturais, e ainda, uma mobilidade mais sustentável.

As metas propostas para este 2º objectivo, ligadas com a produção e consumo de energia, salientam-se o aumento da produção de electricidade a partir de FER, atingindo os 39%, em 2010; a necessidade do cumprimento dos objectivos de redução nas emissões de GEE, de acordo com o PNAC, para 2010; a redução das emissões relativas às grandes instalações de combustão, de acordo com as metas constantes no Plano Nacional de Redução de Emissões, para 2007 e 2008; a limitação das emissões de poluentes acidificantes e eutrofizantes, de acordo com as metas previstas no Plano Nacional de Tectos de Emissão para 2010; existência de licença ambiental para todas as instalações integradas na Prevenção e Controlo Integrados de Poluição; estímulo às iniciativas voluntárias conducentes à produção e consumo sustentáveis.

As considerações ligadas com a produção e consumo de energia surgem também no 3º Objectivo, “ Melhor Ambiente e Valorização do Património Natural”, sendo apontados o combate às alterações climáticas e a gestão integrada do ar, como primeira e terceira prioridades estratégicas, respectivamente. Relativamente ao combate às alterações climáticas, interligada com a gestão do ar, a meta indicada é o cumprimento do Protocolo de Quioto. Salientando-se a necessidade de cumprimento do normativo legal relativo aos níveis de ozono atmosférico, por se tratar de uma área em que existem alguns problemas, principalmente devido ao tráfego automóvel em centros urbanos.

### 3.3. Perspectivas Futuras

A nível global a questão energética, em grande parte condicionada pela evolução populacional, pelas alterações climáticas e pelos desenvolvimentos tecnológicos, será marcada nos próximos anos por alguma incerteza. Existem alguns factores que se fazem sentir já hoje em dia e que, no futuro, condicionarão o sector energético mundial. Em primeiro lugar, o esperado crescimento da económico e populacional da China e da Índia causando um aumento da procura de petróleo e do gás, com o consequente aumento dos seus preços. Na Europa, o crescimento das economias dos novos países aderentes da UE terá também impacto ao nível da procura de petróleo e gás mundial.

O decréscimo de produção em bacias petrolíferas que não está a ser acompanhado pela descoberta de novas reservas, pode adiantar as previsões para a ocorrência do pico da produção de petróleo. São várias as datas apontadas para este pico de produção, por diferentes estudos, situando-se o período mais frequentemente referido para além de 2020. Estamos ainda a alguma distância mas esta possibilidade, e principalmente, o aumento da procura tornam previsível um aumento continuado dos preços, tal como já vem ocorrendo.

A necessidade de combater as alterações climáticas, por forma a evitar a ocorrência de um cada vez maior número de catástrofes naturais, com consequências para as populações locais e para a economia mundial. A necessidade de cumprimento do Protocolo de Quioto por parte dos 163 países envolvidos, que representam 61,6% das emissões mundiais. O desenvolvimento dos mecanismos previstos neste protocolo poderá funcionar como alavanca para a inovação e desenvolvimento tecnológico em diferentes áreas facilitando o seu cumprimento e contribuindo para o desenvolvimento

sustentável da economia mundial.

A inovação tecnológica com base em fontes renováveis e o aumento da eficiência na utilização da energia podem ser factores essenciais para dar resposta ao crescente consumo energético.

A elevada dependência de Portugal face ao exterior, o aumento crescente da procura de diferentes formas energéticas, a liberalização dos mercados energéticos, o deficiente ordenamento do território, uma rede de transportes baseada em grande parte no transporte rodoviário, a necessidade de cumprimento dos compromissos assumidos, entre os quais o Protocolo de Quioto, e a ineficiência na utilização da energia são alguns dos factores que condicionarão a evolução da política energética nacional. Para além de algumas medidas já indicadas, considera-se que a alteração do comportamento dos consumidores no que se prende com a energia é de bastante importância para a questão energética nacional. A cultura de ineficiência existente será substituída, mais facilmente, por uma cultura de eficiência se os consumidores forem informados e sensibilizados para as implicações do consumo de energia. Esta informação é também essencial numa altura em que a liberalização do mercado e o previsível aumento das tarifas de electricidade para valores que, provavelmente, serão superiores aos 15% inicialmente propostos recentemente para 2007, e que, devido à contestação manifestada, se ficaram pelos 6%, se farão sentir. Interessante é o facto de que a EDP se encontrar a promover uma campanha de sensibilização dirigida a professores das escolas, com vista a sensibilizar os jovens. Iniciativa semelhante foi promovida, na década de oitenta, pela DGE, em que uma campanha televisiva com o "Luzinha" visava o público mais jovem, pretendendo uma alteração de comportamento mais duradoura. No futuro estas campanhas serão provavelmente em maior número pois as razões ambientais estarão na base da necessidade de eficiência no uso da energia.

## 4. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

*O conceito de desenvolvimento sustentável, surgido em 1987, através do Relatório Brundtland, reconhece que o ambiente e o desenvolvimento estão indissoluvelmente ligados, pois que só com níveis mínimos de desenvolvimento económico se pode angariar financiamentos que permitam investir na defesa do ambiente e, por outro lado, não há desenvolvimento a prazo se não se preservarem os recursos naturais (Amaral, L.M., 1997).*

O conceito de desenvolvimento sustentável, e os seus objectivos, tem apresentado alguma evolução, representativa dos principais problemas com que o Homem se vai confrontando ao longo do tempo. Para clarificação deste conceito apresenta-se, em primeiro lugar, uma panorâmica da evolução do mesmo na perspectiva dos fóruns internacionais. Em seguida, é feito o seu enquadramento na perspectiva de diferentes doutrinas económicas, cujo contributo foi essencial para o estabelecimento da economia do ambiente, e consequentemente, de uma abordagem mais científica do conceito de desenvolvimento sustentável.

A política de ambiente da União Europeia, determinante na sustentabilidade da região, e com influência marcante na política de ambiente em Portugal, é também abordada. É feita a descrição da evolução da política nacional de ambiente, possibilitando a partir da situação actual apontar algumas linhas estratégicas para o futuro, em que a educação assume um papel crucial.

### 4.1. Conceito e Objectivos

O crescimento da actividade económica implica uma permanente intensificação da acção humana sobre a natureza, ao nível da exploração dos recursos naturais e da ocupação dos espaços, numa lógica totalitária de crescente apropriação da natureza pelos humanos, potencializada pelo desenvolvimento tecnológico, o qual possibilita uma crescente capacidade para intervir nos ecossistemas de forma a perturbar significativamente os seus equilíbrios. A crescente consciência dos riscos que tal lógica pressupõe, em termos do esgotamento dos recursos e da degradação dos espaços, tem conduzido à consolidação da noção de desenvolvimento sustentável através da qual se procura conceptualizar uma nova visão do crescimento económico e da promoção do



bem-estar social. Tal noção procura compatibilizar os processos de exploração dos recursos naturais com a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas de que os próprios humanos fazem parte, não só pela adopção de políticas defensivas auto-limitadoras da capacidade de intervenção humana (protecção da natureza, medidas contra a poluição) mas também pelo desenvolvimento de novas áreas de actividade económica centradas na promoção da qualidade ambiental (energias renováveis, agricultura biológica, etc)

Sustentar qualquer coisa significa fazê-la durar, mantendo-a. Sustentar uma economia não significa simplesmente mantê-la existindo. O conceito de desenvolvimento sustentável está também associado ao conceito de qualidade de vida, introduzido nos anos 60. O desenvolvimento sustentado será então um desenvolvimento que preserva a qualidade de vida nas suas três componentes indissociáveis; nível de vida (medido o pelo consumo de bens de consumo per capita, tal como alimentação, vestuário, habitação, etc.), condições de vida (padrões de educação, cultura, saúde, tempo de lazer, distância entre o domicílio e o emprego, etc.) e qualidade do ambiente (avaliado através de indicadores de zonas verdes, espaços livres, ar e água limpa, etc.)

O conceito de desenvolvimento sustentável implica uma mudança estrutural e envolve um conjunto de atributos/benefícios que a sociedade procura atingir ou maximizar em termos reais tais como: crescimento real do rendimento per capita, melhoria das condições de saúde e nutrição, maiores níveis de educação, acesso a recursos, distribuição justa de rendimentos, aumento das liberdades fundamentais.

Estes elementos podem correlacionar-se entre si, segundo um sistema de ponderações resultando um indicador combinado (Pearce et al, 1990)

A interacção entre economia e ambiente, bem como a dimensão transgeracional das políticas de ambiente, implicaram uma perspectiva holística daquelas interacções, que se tem reflectido sobre a economia linear moderna donde resultaram novos modelos económicos circulares. Esta abordagem, que ganhou projecção com o relatório Brundtland (1987), rapidamente conduziu à questão da capacidade do ambiente natural sustentar ou não o desenvolvimento económico criando os primeiros contornos do novo paradigma ambiental emergente.

O desenvolvimento sustentável implica uma melhoria da qualidade de vida reduzindo o uso de recursos naturais e das pressões sobre o ambiente. A nossa qualidade de vida é largamente definida pela energia e pelos serviços que esta proporciona. A questão principal é como utilizar os recursos disponíveis sustentadamente sem por em causa as necessidades das gerações futuras.

A implementação do desenvolvimento sustentável implica a base de três pilares fundamentais: o desenvolvimento económico, a coesão social e a protecção do meio ambiente. O desenvolvimento sustentável é também um objectivo fundamental consignado nos Tratados da EU, exigindo uma abordagem integrada das políticas económicas, sociais e ambientais que promova o seu reforço mútuo.

O Desenvolvimento Sustentável foi colocado na agenda política mundial pela Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, também designada por Cimeira da Terra. Nessa ocasião foi reafirmado este conceito, lançado em 1987 pelo relatório "O nosso Futuro Comum"<sup>1</sup>, definido como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades". Desta Cimeira resultaram, como documentos estruturantes de uma abordagem sustentável ao desenvolvimento, a Agenda 21 e a Declaração do Rio<sup>2</sup>. Estes constituem importantes compromissos políticos resultantes da CNUAD, orientadores dos trabalhos que têm vindo a ser realizados, quer a nível internacional quer no âmbito das políticas nacionais dos diferentes países.

A implementação do desenvolvimento sustentável assentava inicialmente no desenvolvimento económico e na protecção do ambiente. Após a Cimeira Social de Copenhaga, realizada em 1995, foi integrada a vertente social, como terceiro pilar do desenvolvimento sustentável. Mantendo-se o mesmo desígnio global, actualmente o desenvolvimento sustentável é implementado na base de três dimensões essenciais: o desenvolvimento económico, a coesão social e a protecção do ambiente.

A estas três dimensões deve acrescentar-se ainda a vertente institucional, relativa às questões de governação, das instituições e dos sistemas legislativos, para o quadro de participação dos grupos de interesse (sindicatos e associações empresariais) e da sociedade civil (Organizações Não Governamentais), considerados essenciais na promoção dos objectivos do desenvolvimento sustentável.

Neste contexto, a Declaração do Milénio, emanada pelas Nações Unidas, em 2000, voltou a afirmar a responsabilidade colectiva de apoiar os princípios da dignidade humana, igualdade e equidade a nível global, estabelecendo, para isso, metas concretas

---

<sup>1</sup> Relatório Brundtland, elaborado sob a égide das Nações Unidas, na Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento.

<sup>2</sup> De que fazem parte a Convenção das Nações Unidas para as Alterações Climáticas e a Convenção das Nações Unidas para a Diversidade Biológica.

que pretendem contribuir para inverter a tendência de degradação do ambiente e de agravamento da insustentabilidade das condições de vida em grande parte do planeta.

Na Cimeira de Joanesburgo, realizada em 2002, foi aprovado o Plano de Implementação de Joanesburgo, que estabelece que todos os Estados devem realizar progressos na formulação e elaboração das Estratégias Nacionais de Desenvolvimento Sustentável, e iniciar a sua implementação em 2005. Mais recentemente, na Cimeira Mundial das Nações Unidas de 2005<sup>3</sup>, os líderes mundiais confirmaram o compromisso com o desenvolvimento sustentável e enfatizaram o contributo primordial das políticas nacionais e das estratégias de desenvolvimento para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Para responder a este compromisso Portugal desenvolveu a sua Estratégia de Desenvolvimento Sustentável que se encontra em discussão pública até 15 de Outubro de 2006, após um longo processo, iniciado em 2002.

## 4.2. Economia e Ambiente

A argumentação em torno do debate económico associado ao ambiente, que se vem realizando aproximadamente desde a década de 60 tem, com a economia do ambiente, raízes históricas complexas associadas ao legado de diferentes doutrinas económicas.

As teorias económicas clássicas, marxista, neoclássica e humanística, a economia do pós guerra e, mais recentemente, a economia institucional derivam da evolução entre paradigmas socio-económicos, e portanto das complexas interacções que ocorrem à medida que evolui a teoria científica (natural, física e social) e a ordem social, sob a influência de factores sociais, culturais e políticos (Pearce & Turner, 1990). As atitudes face à natureza e à sua preservação/conservação foram-se modificando em função da evolução da humanidade e da própria natureza.

No âmbito da economia clássica, a ênfase é dada à capacidade do mercado para estimular o crescimento e a inovação, havendo pessimismo relativamente às perspectivas de crescimento a longo prazo. A economia em crescimento é considerada como uma fase temporária entre duas posições estáveis de equilíbrio, sendo a posição

---

<sup>3</sup> 60ª Sessão Plenária da Assembleia Geral.

final representativa do estado estacionário.

Adam Smith (1723-1790), através de quem se tornou conhecida a doutrina da “mão invisível”, argumentava que existiam circunstâncias nas quais o comportamento racional e o interesse pessoal do indivíduo podiam satisfazer não só os seus desejos individuais como também os interesses da sociedade no seu conjunto. Assim, as transacções económicas operadas em ambiente de livre iniciativa, e em mercados competitivos, eram vitais para a economia e para o progresso social. O papel dos governos era identificado como um serviço de vigilância (lei, ordem, defesa nacional, educação).

Thomas Malthus (1766-1834) e David Ricardo (1772-1823), tal como Adam Smith, eram pessimistas acerca das estimativas sobre o crescimento económico de longo prazo. Expressaram o seu pensamento sobre os limites ambientais em termos dos limites da oferta da terra agrícola de boa qualidade e da diminuição consequente dos proveitos da produção agrícola. Na perspectiva de Malthus, o limite físico absoluto dos recursos não renováveis era a condição de maior importância. O cálculo de tendências nesta perspectiva baseia-se em reservas estáticas e no pressuposto de taxas de crescimento exponencial na procura do recurso. Para Malthus, a quantidade fixa de terra disponível (limite de escassez absoluta) significava que à medida que a população crescia, os proveitos decrescentes iriam reduzir o fornecimento de alimentos per capita. Os níveis de vida seriam forçados a descer ao nível de subsistência, interrompendo o crescimento da população.

Por outro lado, o cepticismo do modelo económico de Ricardo, perante o longo prazo, derivava da escassez de recursos naturais. Nesta perspectiva o efeito de decaimento da exploração e disponibilidade dos recursos faz-se sentir em termos do aumento dos custos e dos preços dos materiais, ao longo do tempo. A adequabilidade do recurso é nesta perspectiva mais optimista, pois assumem-se recursos materiais não homogéneos, e uma expansão nas reservas através da crescente exploração, nomeadamente nos processos compensatórios mitigadores do decaimento e consequentemente no rápido progresso tecnológico. A redução de proveitos não se justificava tanto pela escassez absoluta mas porque a terra disponível variava em qualidade, forçando a sociedade a mover-se para terras progressivamente menos férteis. Neste modelo onde se assume que a economia é uma quinta gigante que produz sob doses homogéneas de capital e trabalho, e com uma oferta fixa de terra de qualidade variável, a ausência do progresso técnico traduzia-se numa curva de produto total (sujeito a proveitos decrescentes) que se mantinha fixa. A inovação técnica (por exemplo, fertilizantes artificiais, irrigação), a ser considerada iria deslocar a curva do produto total para cima, aumentando o output por unidade de input e desviando, mas

não eliminando, a tendência para a redução de proveitos.

John Stuart Mill (1806-1873) considerava o progresso económico como uma competição entre a mudança de cariz técnico e a diminuição de proveitos na agricultura. Contrariamente aos outros economistas clássicos, Mill prospectivava o estado estacionário com algum optimismo, ao qual associava as oportunidades do progresso técnico.

No séc. XIX houve alterações nestas teses económicas clássicas através do marxismo<sup>4</sup>, do neoclassicismo<sup>5</sup> ou ainda do humanismo<sup>6</sup>. Na economia neoclássica, em particular, que introduziu a análise simultânea de ambos os lados do mercado e a metodologia da análise marginal, os governos são considerados agentes éticos essenciais, intervindo no mercado apenas no interesse público de aliviar a tensão entre a racionalidade individual e a ética colectiva. A intervenção é especialmente justificada na existência de falhas de mercado, isto é, quando se torna claro que os mercados não estão a maximizar o bem-estar colectivo. Os indivíduos são vistos como racionais e egoístas. Este modelo, na sua versão moderna, reconhece que o indivíduo estabelece escolhas perante efeitos marginais que resultem em satisfação pessoal, e as suas preferências revelam-se pelas escolhas que faz, reflectindo comportamento racional com a eficiência e consistência com que processa a escolha. Define-se, neste âmbito, o critério de Pareto, para o qual a situação óptima é aquela em que é impossível tornar um indivíduo melhor sem colocar outro pior. Um mercado competitivo em equilíbrio é uma situação óptima de Pareto, e todo o óptimo de Pareto é um equilíbrio competitivo desde que sejam válidos pressupostos como a informação perfeita e ausência de externalidades.

Neste contexto a ascensão da consciência ambiental foi fortemente impulsionada na década de 50, com a retoma económica resultante da aplicação das teorias Keynesianas (intervenção governamental e deficit spending) e apoiada por inúmeras inovações tecnológicas que sugeriam progresso ilimitado. Durante os anos 60 a poluição ambiental intensificou-se com a rápida expansão industrial das economias de mercado avançadas, baseadas em energia e matérias-primas baratas, com um stock aparentemente ilimitado. A prosperidade crescente sobrepôs-se às preocupações sobre as externalidades da produção industrial, originando-se poluição ambiental que assumiu proporções não apenas locais. Em consequência nessa década a consciência ambiental desenvolveu-se nas sociedades industrializadas do norte, originando ideologias

---

<sup>4</sup> Karl Marx (1818-1883) defendia que o sistema económico capitalista não era sustentável, sendo a destruição do ambiente uma das razões apontadas para a sua insustentabilidade.

<sup>5</sup> Iniciado em 1870 prolongou-se até 1970.

<sup>6</sup> Já durante o século XX.

ambientais, em particular sobre o crescimento económico, intensificando-se rapidamente a regulamentação sobre higiene e segurança no trabalho e sobre as alterações ao ambiente físico. Para os países do sul pelo contrário as condições de subdesenvolvimento ou de reduzido grau de industrialização relegaram as políticas ambientais para planos secundários, postura que tem vindo a alterar-se lentamente desde a conferência de Estocolmo, em 1972.

No âmbito dos recursos naturais contra a ideia básica de recursos ilimitados em relação aos possíveis usos que predominou desde o desenvolvimento da economia neoclássica resultou posteriormente a tese de que fazendo funcionar um sistema eficiente de preços se compatibilizariam elevados níveis de actividade económica com uma simultânea preservação da qualidade ambiental (Pearce & Turner, 1990). Considerava-se, deste modo, que o efeito de redução e exaustão de recursos seria solucionado pelo progresso técnico (incluindo a reciclagem) e por substituições em benefício da qualidade do trabalho e do capital. A abordagem da disponibilidade e escassez de recursos envolve uma combinação de ciências físicas, da ciência e engenharia dos materiais e de considerações económicas. Em termos económicos simples a escassez reflectir-se-à sobre os custos e preços relativos, contudo só por si não determina o preço. Além disso, frequentemente o preço não reflecte adequadamente a escassez, especialmente quando os recursos naturais envolvem o conjunto complexo das suas funções ambientais, como sejam as de fornecimento de serviços agradáveis, a de assimilação de resíduos, a de fornecimento de matérias-primas e a de meios de suporte essenciais a vida.

A década de 70 conheceu a crise energética de 1973-74 donde derivou um período económico de redução do crescimento, elevadas taxas de inflação e desemprego. Na perspectiva da retoma económica entre diversas medidas os governos apostaram na inovação tecnológica e procuraram reduzir a pressão dos efeitos regulamentares sobre a actividade industrial. Na altura, considerava-se haver impacte negativo directo sobre a inovação industrial orientada para o mercado, que contrastava com a inovação orientada directamente para o cumprimento de legislação de controlo de poluição. Posteriormente estudos sobre a interacção entre a regulamentação governamental e a inovação industrial demonstraram não ser inevitável essa relação. Assim em termos ambientais esta década foi marcada por duas orientações ideológicas globais: tecnocêntrica e ecocêntrica, cujas perspectivas variavam, respectivamente, desde o apoio, a um mercado e a um processo de crescimento tecnologicamente orientado e ambientalmente desequilibrado, passando por uma posição intermédia favorecedora do crescimento conjugado com a gestão e conservação dos recursos, até ao extremo da ecopreservação, que rejeitava explicitamente o crescimento económico. Estas

ideologias, a necessidade de resposta ao paradigma convencional prevalecente, bem como o crescimento demográfico e os crescentes desequilíbrios entre países ricos e pobres levariam ao estabelecimento da disciplina de economia do ambiente (Pearce & Turner, 1990).

Em resultado deste conjunto de correntes ideológicas predominou a perspectiva optimista de crescimento face à adequação dos recursos naturais suportada pela tecnologia e por processos de mercado compensatórios. Apesar disso, em 1972, os defensores do ecocentrismo surpreendiam o mundo com as conclusões do relatório Meadows, encomendado ao MIT pelo Clube de Roma, no qual se adoptava uma posição malthusiana, preconizando a impossibilidade de crescimento económico de longo prazo pela incompatibilidade das políticas de protecção ambiental com as de promoção do crescimento económico. Neste relatório afirmava-se que "continuando a verificar-se as actuais taxas de crescimento do consumo de recursos naturais não renováveis, o seu potencial esgota-se dentro de algumas dezenas de anos". Nesta linha de pensamento pessimista seria essencial recorrer a economias de estado estacionário (com crescimento zero) , bem como à prática da agricultura biológica e outros princípios alternativos. O grande mérito deste trabalho residiu na ênfase dada a um pressuposto incontestável: num mundo limitado é impossível um crescimento ilimitado.

As funções económicas dos ambientes naturais e as consequências termodinâmicas da extracção de recursos, bem como os choques petrolíferos e a geração de emissões e resíduos conduziram, conseqüentemente à gestão dos recursos naturais. Este paradigma, que se desenvolveu nos anos 80, permitiu equacionar a capacidade de renovação dos recursos e o valor marginal da sua utilização. A adopção do princípio do poluidor-pagador e a integração das componentes ambientais na análise de custos-benefícios tradicional derivam desta fase de evolução do pensamento ambiental.

A interacção entre economia e ambiente, bem como a dimensão transgeracional das políticas de ambiente, implicaram uma perspectiva holística daquelas interacções, que se tem reflectido sobre a economia linear moderna donde resultam novos modelos económicos circulares. Esta abordagem, que ganhou projecção com o relatório Brundtland (1987) rapidamente conduziu à questão da capacidade do ambiente natural sustentar ou não o desenvolvimento económico criando os primeiros contornos do novo paradigma ambiental emergente.

Do ponto de vista ambiental, considera-se ser uma condição necessária à garantia de desenvolvimento sustentado que o stock de capital natural se consiga manter constante no tempo (Pearce & Turner, 1990). A maximização de benefícios dá-se desde que haja a

manutenção dos serviços e da qualidade de stock de recursos ao longo do tempo. Para que estas condições ocorram é necessária a aceitação de duas regras. Em primeiro lugar, a utilização de recursos renováveis tem que ocorrer a taxas inferiores às taxas a que naturalmente são gerados. Em segundo lugar, deve verificar-se optimização da eficiência de utilização de recursos não renováveis, efeito de substituição entre recursos e progresso técnico.

As regras enunciadas requerem uma variação não negativa no stock de recursos naturais (função de fornecimento de recursos) e na qualidade de ambiente (função de assimilação de resíduos). O stock de recursos renováveis e a capacidade de assimilar resíduos não devem pois diminuir com o tempo. Ou seja, o ambiente não deve degradar-se mas o progresso é bem-vindo.

O pressuposto de que a sustentabilidade tem algo a haver com a não depreciação do stock de capital natural é fulcral no relatório Brundtland, no qual se reconhece que o desenvolvimento sustentado é o desenvolvimento que respondendo às necessidades do presente não compromete a capacidade das gerações futuras em satisfazer as suas próprias necessidades.

Para os recursos não renováveis, como, por definição, estes têm um stock limitado, a sua gestão implica que à medida que estes vão sendo consumidos, a redução do stock é compensada por uma maior disponibilização de recursos renováveis (efeito de substituição entre recursos). É admissível que seja conseguido um melhor padrão de vida em troca de uma redução no stock de recursos, devido a uma eficiência crescente na utilização dos mesmos.

Estas questões assumem particular relevo quando se trata de recursos energéticos, quer pela possibilidade de esgotamento dos mesmos em anos vindouros, quer pelas consequências ambientais da sua utilização. Os efeitos ambientais da utilização da energia, com destaque para as alterações climáticas, continuarão a ser uma das principais forças motrizes na definição das políticas energéticas e de ambiente de diferentes países, como já vem acontecendo desde a década de oitenta, levando a uma maior integração entre as mesmas.



## 4.3. Política de Ambiente

O desenvolvimento sustentável e a integração das considerações ambientais nas políticas da Comunidade são objectivos da EU (artigos 2º e 6º do Tratado da União). O processo de obtenção destes resultados foi iniciado em 1998, na cimeira de Cardiff, em que diferentes Membros da EU foram chamados a definir e estabelecer a integração ambiental e o desenvolvimento de estratégias sustentáveis, identificando indicadores e monitorizando o progresso.

Na UE, os trinta anos de política ambiental conduziram a um sistema geral de controlos ambientais. O 5º Programa de Acção em Matéria de Ambiente (1992-1999) "Para um Desenvolvimento Sustentável", lançou novas medidas e estabeleceu um compromisso amplo de integração das preocupações de índole ambiental noutras políticas. A avaliação global deste programa permitiu concluir que, tendo-se verificado progressos na redução dos níveis de poluição nalguns domínios, subsistiam alguns problemas. Para os solucionar seriam necessários maiores progressos na implementação da legislação ambiental e o aprofundamento da integração do ambiente nas políticas económicas e sociais que exercem pressão sobre o mesmo.

Neste contexto, o 6º Programa Comunitário de Acção em Matéria de Ambiente (2001-2010) contempla as preocupações com o desenvolvimento sustentável, apontando medidas para melhorar a aplicação da legislação em vigor, a integração do ambiente nas outras políticas, visando padrões de produção e consumo mais sustentáveis e ressaltando a importância do ordenamento e gestão do território. Este programa elege como domínios prioritários de acção áreas como as alterações climáticas, a natureza e a biodiversidade, o ambiente, a saúde e a qualidade de vida, a gestão sustentável dos recursos naturais e dos resíduos.

O lançamento, em 2000, da Estratégia de Lisboa pretendeu actualizar a estratégia europeia de desenvolvimento, definindo a via de transição para uma economia baseada na inovação e no conhecimento com salvaguarda da coesão social. Aí foram identificados cinco eixos estratégicos de intervenção : a Sociedade da Informação (uso das tecnologias da informação e comunicação como elementos motores da competitividade, do crescimento e do emprego), a Investigação & Desenvolvimento, a inovação empresarial, a liberalização, o emprego e a inclusão social.

No Conselho Europeu de Estocolmo, em Março de 2001, a dimensão ambiental foi introduzida como um dos três pilares do desenvolvimento sustentável : desenvolvimento económico, coesão social e protecção ambiental.

Do Conselho Europeu de Gotemburgo, em Junho de 2001, resultou uma mais clara noção do desenvolvimento sustentável do ponto de vista ambiental, traduzida no reconhecimento de quatro áreas de intervenção prioritárias: alterações climáticas (com reafirmação das metas de redução das emissões de GEE e da produção eléctrica com base em energias primárias renováveis), transportes sustentáveis (substituição do transporte rodoviário pelo ferroviário e pelo transporte marítimo), riscos para a saúde pública (associados aos produtos químicos e alimentares) e recursos naturais (dissociação do crescimento económico do consumo de recursos naturais e da produção de resíduos)

Os princípios da Estratégia de Lisboa foram reafirmados no Conselho Europeu de Barcelona, em Março de 2002, sendo sublinhada a necessidade de passar da elaboração estratégica para implementação no que diz respeito aos objectivos do desenvolvimento sustentável, sendo reafirmada a necessidade de que as três dimensões do desenvolvimento sustentável sejam tratadas de forma mais equilibrada com vista à sua progressiva integração.

Na Cimeira Europeia de Março de 2005 os líderes europeus salientaram a importância do crescimento e do emprego para a Estratégia de Lisboa. Nesta linha é importante o desenvolvimento de uma política integrada de I&D e inovação, em que o desenvolvimento conjunto de iniciativas, envolvendo parcerias entre instituições públicas e privadas, possibilite a pesquisa em áreas que dinamizem a indústria europeia. De entre estas destacam-se as células de combustível e o hidrogénio, a aeronáutica e o transporte aéreo.

Relativamente à energia foi reafirmada a necessidade de uma política energética integrada, que promova o crescimento, promova uma maior segurança do abastecimento e contribua para uma maior eficiência e sustentabilidade ambiental.

## 4.4. Situação Portuguesa

As Nações Unidas e a UE, entre outras entidades e instituições, têm apelado à necessidade de tornar operacional a necessidade de sustentabilidade, através da formulação e implementação de estratégias nacionais para o desenvolvimento sustentável. A própria UE deu o exemplo ao aprovar a Estratégia Comunitária para o Desenvolvimento Sustentável (2001). As Nações Unidas, por seu turno, decidiram dedicar a década de 2005-2015 à consagração universal do carácter estratégico do

desenvolvimento sustentável, declarando esta como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Em Portugal os princípios do desenvolvimento sustentável são enunciados desde logo no Nº1 do artigo 66º, da versão originária da Constituição da República Portuguesa de 1976. Aí se afirma "o direito a um ambiente de vida humano sadio e ecologicamente equilibrado".

O desenvolvimento sustentável é consagrado na revisão constitucional de 1997, aparecendo referido nos artigos 66º e 81º da Constituição da República Portuguesa. O artº 81º refere como uma das incumbências prioritárias do Estado "promover o aumento do bem-estar social e económico e da qualidade de vida das pessoas, em especial das mais desfavorecidas, no quadro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável".

A Lei de Bases do Ambiente, aprovada em Abril de 1987, aponta, no seu artº 3, para "um desenvolvimento integrado, harmonioso e sustentável".

O Plano Nacional de Política de Ambiente (PNPA)<sup>7</sup>, de 1995, menciona o desenvolvimento sustentável de forma clara, definindo várias orientações estratégicas nas quais integrou a educação ambiental como tarefa primordial. Aí se afirma que "a educação ambiental visa, em última instância, a defesa de valores comuns, o exercício de direitos democráticos, em suma, uma afirmação de cidadania..." Infelizmente, este Plano não chegou a ser implementado.

Em 1997, é criado o Conselho Nacional para o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, com a finalidade de elaborar trabalhos de diagnóstico da situação portuguesa aos níveis económicos, social e ambiental, tendo em vista a elaboração da estratégia nacional de desenvolvimento sustentável.

O enquadramento e coordenação da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS) foram definidos em 2002, através da Resolução de Conselho de Ministros nº39/2002, em que se assegura o envolvimento de organismos e entidades da Administração Pública e da sociedade civil. Posteriormente, em Maio de 2002, foram aprovadas as Grandes Linhas de Orientação da ENDS, sendo estas submetidas a discussão pública, na sequência da qual a coordenação política do Plano de Implementação da Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (PIENDS) foi transferida para o Gabinete do Primeiro Ministro.

Em Janeiro de 2004 foi nomeada uma comissão de especialistas, encarregue de ultimar

---

<sup>7</sup> Este foi o único plano de ambiente existente no nosso país, mas devido a alteração do governo nunca veio a ser posto em prática.

os trabalhos em curso, tendo em vista o objectivo de ter a ENDS operacional até Janeiro de 2005. Em Junho desse mesmo ano esta comissão entrega ao Primeiro Ministro uma nova versão da ENDS, bem como um extenso conjunto de contributos para o seu plano de implementação.

Em 2005, pela Resolução do Conselho de Ministros nº112/2005, de 30 de Junho, é criada uma equipa de projecto com o objectivo de elaborar uma ENDS. Esta equipa elaborou uma nova ENDS, partindo dos documentos já produzidos, de acordo com as mais recentes orientações estratégicas em matéria de desenvolvimento sustentável, a nível nacional e internacional, e em particular ao Programa do Governo e aos planos e programas de acção dele decorrentes.

Esta estratégia, cuja discussão pública decorre até 15 de Outubro de 2006, pretende “antes de mais ser um instrumento mobilizador da sociedade portuguesa, dos diferentes parceiros sociais e individualmente, de cada cidadão em particular, para os desafios do desenvolvimento sustentável do País”.<sup>8</sup>

O desígnio integrador e mobilizador para a aplicação da ENDS é o de “retomar uma estratégia de crescimento sustentado que torne Portugal, no horizonte de 2015, num dos países mais competitivos e atractivos da UE, num quadro de elevado nível de desenvolvimento económico, social e ambiental e de responsabilidade social”.

A ENDS aposta na qualificação dos portugueses e no aproveitamento do potencial científico, tecnológico e cultural como suportes de competitividade e coesão, na internacionalização e na preparação das empresas para a competição global, na sustentabilidade dos sistemas de protecção social e numa abordagem flexível e dinâmica dos processos de coesão, na gestão eficiente dos recursos e na protecção e valorização do ambiente, com adopção de soluções energéticas menos poluentes, na conectividade do País e na valorização equilibrada do território, no reforço da cooperação internacional e na melhoria da qualidade dos serviços públicos.

A ENDS inclui as considerações energéticas em dois dos seus objectivos, no 2º Objectivo (Crescimento Sustentado, Competitividade à Escala Global e Eficiência Energética) e no 3º Objectivo (Melhor Ambiente e Valorização do Património Natural), aqui se refere o cumprimento das metas definidas pelo Plano Nacional para as Alterações Climáticas, o cumprimento da Directiva dos Tectos de Emissão, a implementação do Plano Nacional de Tectos de Emissão, a redução em 1% ao ano do consumo final de energia relativamente à média dos últimos cinco anos, aumento da produção de electricidade produzida a partir de fontes renováveis até 39%, em 2010.

---

<sup>8</sup> Fonte: [www.desenvolvimentosustentavel.pt/](http://www.desenvolvimentosustentavel.pt/)

## 4.5. Desenvolvimento e Educação

Qualquer interpretação que se faça da definição de Desenvolvimento Sustentável apresentada no relatório Brundtland, é evidente que o mesmo está ligado a diferentes modelos de desenvolvimento social e económico. A base e fundação de interligações destas três áreas (sociedade, ambiente e economia), no sentido de se alcançar um desenvolvimento sustentável é fornecida através da dimensão da cultura. Culturas, formas de ser, relacionar, comportar, acreditar e actuar que diferem de acordo com o contexto, história e tradição dentro das quais os seres humanos vivem as suas vidas. Tal é reconhecer que as práticas, identidades e valores jogam um papel importante em definir direcções e construir compromissos comuns. Estas três áreas (sociedade, ambiente e economia) estão interrelacionadas através da dimensão cultural, uma característica do desenvolvimento sustentável que deve ser sempre tida em conta. . A aceleração do processo no sentido da sustentabilidade depende do redireccionamento das relações entre os humanos e o mundo natural e da facilitação da exploração criativa de formas de desenvolvimento mais responsáveis e amigas do ambiente.

Da importância atribuída aos valores ecológicos desenvolve-se um novo conceito de cidadania, a cidadania ambiental. Esta noção procura justamente introduzir a dimensão ecológica na esfera das interacções sociais e económicas, acentuando os valores que se prendem com o respeito e os deveres para o território. Mas o desenvolvimento e afirmação de uma cidadania ambiental não se restringe à tomada de consciência da responsabilidade sobre os problemas gerados pela actividade humana no ambiente. Na realidade, tal processo de consciencialização, pode ocorrer, de modo mais ou menos espontâneo, pela via da confrontação indirecta com problemas ambientais de índole global ou local.

A escola pode, e deve, desempenhar um papel decisivo na promoção dos valores constituintes de uma verdadeira cidadania ambiental. Do ponto de vista da gestão do espaço urbano, e dos valores que estão subjacentes à tomada de decisão dos promotores públicos e privados, a escola deve ser utilizada como um elemento de referência para o desenvolvimento de novas formas de urbanização que promovam a interacção social e cultural.

Se a escola for entendida como um elemento estratégico na construção de uma nova cultura de relação com a natureza, então os elementos fundamentais dessa cultura deverão estar presentes no espaço escolar, não apenas em termos da concepção estética desse espaço, mas também no que se refere à sua gestão quotidiana. Assim, a escola a nível local deve constituir-se como um centro de referência em relação à efectiva concretização de práticas inovadoras, em termos ecológicos. A opção pela utilização de energias alternativas na iluminação e no aquecimento, o recurso sistemático a práticas de poupança de energia, a efectiva concretização de políticas de separação de resíduos, de reciclagem e de reutilização deverão constituir aspectos indispensáveis do funcionamento das escolas, de modo a que os traços de uma nova cultura ambiental se adquiram pelas vivências quotidianas e não se limitem a aprendizagem de uma retórica ambientalista politicamente correcta.

A escola pode, e deve, funcionar como um centro de animação cívica ambiental, desenvolvendo uma acção dinamizadora na comunidade, em colaboração com organizações públicas ou não governamentais da área da promoção ambiental e de defesa dos valores ecológicos.

A actual organização do sistema educativo português, em que a maior autonomia na gestão e administração escolar, a repartição da carga horária dos alunos, englobando áreas curriculares não disciplinares, e a maior estabilidade do corpo docente das escolas, constituem elementos potenciadores para o desenvolvimento de acções educativas viradas para uma maior consciencialização dos alunos, e, também, da restante comunidade educativa, para os principais problemas que se colocam à humanidade neste início de século. A elaboração da Agenda 21 de escola tem aqui um papel essencial, podendo funcionar como um catalizador para o desenrolar deste processo a nível local, pois a divulgação da sua aplicação pode incentivar um maior número de pessoas a participar activamente na defesa dos atributos locais que podem ser potenciados para uma melhoria das condições de desenvolvimento locais.

## 5. EDUCAÇÃO EM PORTUGAL

*"O sistema educativo é o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação, que se exprime pela garantia de uma permanente acção formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e a democratização da sociedade."*

*Lei Nº46/86 (Lei de Bases do Sistema Educativo, Artigo 1º, Nº2)*

Neste capítulo é feito o enquadramento histórico do sistema educativo nacional, desde a primeira república até à actualidade. A consideração, quase exclusiva, do ensino básico relaciona-se com o facto de ser este o universo que se pretende alcançar.

É realçada a actual organização do ensino básico, apontando-se as vias pelas quais se considera possível uma melhoria das aprendizagens científicas, base para a cidadania do futuro.

### 5.1. Enquadramento Histórico

*" [Não é possível] que uma Nação possa ajuizar das suas potencialidades, se não tiver o conhecimento histórico do modo como o ensino se ministrou nela, no decorrer dos séculos, e dos resultados que se obtiveram. Somos daqueles que consideram que o Ensino e a Educação devem ser a primeira preocupação dos governantes, o que os obriga a estarem na posse do respectivo quadro histórico"*

*Rómulo de Carvalho<sup>1</sup>*

A expulsão dos Jesuítas, em 1759, obriga o Marquês de Pombal a substituir a Companhia na direcção e organização dos estudos. As reformas de 1759 e 1772 lançam as bases de um sistema estatal de ensino. Estas reformas substituem a tutela religiosa pela do Estado, criando as condições para o processo histórico de criação de uma sociedade de "base escolar"(Nóvoa, A.2005)

Estas reformas passam pela definição de uma rede de escolas, prefigurando um sistema de ensino de três níveis (primário, secundário e superior). É criado um "imposto literário", exclusivamente em benefício das escolas régias e do pagamento dos seus Mestres e Professores. Este constitui um verdadeiro orçamento da educação permitindo organizar um corpo profissional de professores , directamente dependente do Estado. Estas medidas, inéditas na Europa Setecentista, consagram uma lógica de racionalização pensada a partir de um estado centralizado. A rede

---

<sup>1</sup> Citado em Nóvoa, A. 2005.

escolar esboça uma nova geografia do desenvolvimento favorecendo os centros urbanos e o litoral do País.

Verifica-se que a legislação de 1835-1836 estabelece as bases do sistema de ensino em Portugal<sup>2</sup>, é estatuída a obrigatoriedade escolar, impondo aos pais de família a “obrigação de enviar os seus filhos às escolas públicas, logo que passem os sete anos”. Portugal torna-se assim um dos primeiros países da Europa a legislar sobre a obrigatoriedade escolar, mas um dos últimos a cumpri-la. Cerca de 1870, as taxas de escolarização seriam pouco superiores a 10% da população em idade escolar, muito longe dos países mais próximos (30% em Itália e 40% em Espanha) e a uma grande distância dos países mais longínquos (60% na Noruega ou 70% na Suécia). (Nóvoa, A. 2005)

O enquadramento histórico da educação em Portugal debruça-se sobre o início do século XX, repartindo-se em quatro períodos, representativos da evolução do sistema educativo nacional.

### 5.1.1.A Educação na Primeira República

Para os dirigentes republicanos a instrução do povo afigurava-se como uma condição indispensável para a construção de uma verdadeira consciência cívica. Daqui a importância atribuída ao ensino primário como área de intervenção prioritária no plano das reformas empreendidas logo a seguir à revolução de 5 de Outubro de 1910.

A reforma do ensino primário foi publicada por decreto de 30 de Março de 1911<sup>3</sup>. Aqui dividia-se o ensino primário em três escalões: o elementar (com a duração de três anos), o complementar (de dois anos) e o superior (de três anos). O elementar era obrigatório para todas as crianças entre sete e os nove anos, os restantes eram de frequência facultativa. Dos objectivos do ensino primário elementar constava a formação literária, científica, artística e técnica das crianças. A importância atribuída ao ensino primário é atestada pela obrigatoriedade, atribuída às Juntas de Paróquia, de efectuar o recenseamento de todas as crianças

---

<sup>2</sup> É nesta altura que os Liceus são criados pela mão de Passos Manuel.

<sup>3</sup> Igreja, M. A.(2004)



em idade escolar nas respectivas freguesias, tendo em vista o cumprimento da obrigatoriedade de as crianças serem matriculadas nas escolas.

Esta reforma foi sofrendo algumas alterações, datando a mais significativa de 1919, em que é feita a fusão do ensino primário elementar e complementar num só, com a duração de cinco anos, de carácter obrigatório e gratuito, designado como ensino primário geral. A este segue-se o ensino primário superior, com a duração de três anos.

O D.G. Nº 151, de 2 de Julho de 1923<sup>4</sup>, publica a "Proposta de Lei de Reorganização da Educação Nacional", que passou à história com a designação de "Estatuto da Educação Nacional" (EEN) e cuja autoria pertencia, oficialmente, ao então Ministro da Instrução Pública, João José da Conceição Camoesas (Casulo, J. 1988). O EEN foi o primeiro texto legal que demonstrou a vontade, por parte de um governo, de elaborar um quadro legal básico que possibilitasse a reforma de todo o sistema educativo, dotando-o de um esquema organizativo interno que abrangia aspectos inovadores, como sejam a formação de professores. Neste documento fixam-se os graus de educação e os princípios de obrigatoriedade e gratuidade do ensino primário. Aí são também definidos os objectivos, as actividades, as disciplinas e as matérias nos seus vários níveis. É, também, feita a divisão educativa do país definindo as entidades e órgãos responsáveis pela gestão dos vários estabelecimentos dos diferentes níveis de ensino .

O pensamento educativo dos republicanos é marcado pela corrente filosófica do positivismo, que encara a ciência como o fundamento de toda a actividade humana nas suas diferentes manifestações (sociais, políticas, morais e religiosas). Assim, o ensino teria que partir de bases científicas, desenvolvendo no aluno a curiosidade científica e, ao mesmo tempo, um ideal de vida realizável a longo prazo. Só a ciência poderia conduzir e realizar esta visão do homem. Assim a prioridade era concedida ao ensino das ciências : biologia, antropologia, cosmologia e sociologia. Este ensino era anterior à aprendizagem de uma profissão ou ofício.

Acreditava-se que o caminho para a perfeição do ser humano se alcançava pela via da cultura e da educação. A transformação do homem operar-se-ia através de uma educação racionalmente dirigida, abrangendo todos os níveis da actividade humana. Esta transformação do homem num ser progressivamente mais perfeito, através do desenvolvimento integral das suas capacidades, possibilita a sua contribuição activa e positiva para a transformação da sociedade.

---

<sup>4</sup> Nunca assume validade legal em consequência da queda do Governo.

O pensamento educativo neste período está intimamente ligado ao chamado movimento de Educação Nova. No centro deste movimento está o conceito de “escola activa”, em que se procura que educação possa corresponder às necessidades dos educandos através da adopção de métodos activos. Aqui, destaca-se a figura do pedagogo suíço Adolphe Ferrière, organizador deste movimento de renovação das ideias e práticas educativas que se vai expandir sobretudo a partir dos anos vinte do século passado. Opondo-se à escola tradicional pugna por uma implicação total da criança na educação, a actividade educativa procura mobilizar a sua vontade e estimular a sua afectividade. O trabalho manual adquire uma importância fundamental constituindo-se como um factor importante para desenvolver na criança o sentido de entreajuda, de autonomia pessoal e de respeito pelo trabalho.

A necessidade de conciliar no seio da escola trabalho e educação visa estimular a autonomia dos educandos para que estes possam realizar experiências enriquecedoras de uma vivência democrática, com vista à futura participação activa e consciente na vida da comunidade. Este movimento marcou profundamente o pensamento republicano acentuado as vertentes do democratismo, da regeneração da sociedade através da escola e da necessidade de formar cidadãos autónomos, responsáveis e conscientes. Entre nós surgem como grandes divulgadores deste movimento as figuras de João de Barros, António Sérgio, Adolfo Lima, Alves dos Santos e Faria de Vasconcelos.

Em António Sérgio encontramos um dos seus principais defensores, assumindo esta uma dimensão organizacional e funcional da escola à imagem do município, em que os educandos pudessem exercitar-se na concretização de actividades representativas da vida social exterior à escola. A autonomia dos educandos implicava uma participação activa destes na organização da escola, que ia desde a eleição dos seus representantes nos diversos órgãos de gestão até à organização do espaço-aula. Tratava-se de interiorizar um conjunto de valores e comportamentos inerentes à futura participação activa e consciente na vida da comunidade enquanto cidadãos comprometidos. Esta nova pedagogia proclamava a maior relevância da acção em relação ao saber, em que a observação e a experiência seriam uma base importante para uma nova moral e um novo civismo. Neste contexto o papel do professor orienta-se para um estatuto de facilitador, suscitador do interesse e estimulador da iniciativa dos educandos.

## 5.1.2.A Educação no Estado Novo

Em 28 de Maio de 1926 dá-se o golpe militar comandado pelo General Gomes da Costa, iniciando-se a ditadura com o governo presidido pelo Comandante Mendes Cabeçadas. Entre 1926 e 1928<sup>5</sup> é grande a instabilidade política, com sucessivas revoltas e protestos, aplicação de medidas repressivas, e agravamento do défice orçamental nas contas do Estado.

Uma das primeiras medidas tomadas pela Ditadura Militar consiste na separação dos sexos nas escolas primárias elementares, que se manteve posteriormente.

O Decreto Nº 13619, de 17 de Maio de 1927<sup>6</sup>, representa a primeira reforma do ensino primário empreendida pelo novo regime. Aí o ensino primário elementar, com a designação de ensino primário elementar, é reduzido em um ano, o mesmo acontecendo com o ensino primário superior, com a designação de complementar.

Esta redução na qualidade do ensino primário era já perceptível devido à extinção das Escolas Normais Superiores, responsáveis pela formação de professores, em Junho de 1926, vindo a ser substituídas, em 1930, pelas Escolas do Magistério Primário.

Em Abril de 1928 é eleito para a Presidência da República o general Óscar Carmona, único candidato que se apresentara a sufrágio para eleição directa. O elenco governativo proposto pelo coronel Vicente de Freitas inclui António de Oliveira Salazar, como Ministro das Finanças, iniciando-se a aqui a ascensão política do fundador do Estado Novo.

Em 1936, sendo Ministro da Instrução Pública Carneiro Pacheco, é publicada a Lei Nº1941, de 11 de Abril, destinada a remodelar o Ministério da Instrução Pública, este passou a designar-se Ministério da Educação Nacional. Aí se estabelecem as bases de organização do sistema educativo, da formação de professores, da construção do currículo, introduzindo uma nova ordem no sistema educativo português. Esta lei pretende, por um lado, estabelecer os mecanismos de controle centralizado de toda a educação e, por outro lado, fixar a base ideológica nacionalista, na qual as futuras reformas sectoriais teriam que assentar.

Servindo simultaneamente o controle político e a doutrinação ideológica, criam-se cursos obrigatórios sobre organização corporativa em todos os estabelecimentos de ensino, à excepção do primário. É instaurado o regime de livro único nos casos do livro de leitura

---

<sup>5</sup> Ditadura Militar

<sup>6</sup> Este decreto foi alterado pelo Decreto Nº 16730, de 13 de Abril de 1929, em que se estabelece que, dos quatro anos de ensino elementar obrigatório, só os três primeiros deverão constituir o ensino elementar passando o quarto ano de escolaridade a ter uma função meramente complementar.



do ensino primário, do livro de educação moral e cívica de qualquer grau de ensino, e dos livros das disciplinas de História de Portugal, História Geral e Filosofia. Prevê-se, ainda, que venha a ser dada à mocidade portuguesa uma organização nacional e pré-militar que estimule o desenvolvimento integral da sua capacidade física, a formação do carácter e a devoção à Pátria<sup>7</sup>. O Decreto-lei Nº 27279, de 24 de Novembro de 1936, estabelece o currículo do ensino primário obrigatório, definindo como disciplinas a Língua Portuguesa, a Aritmética e Sistema Métrico, a Educação Física e o Canto Coral.

No período compreendido entre 1947 e 1961 destaca-se a actuação de dois ministros, Pires de Lima (1947-1955)<sup>8</sup> e Leite Pinto (1955-1961), cuja atenção se centrou na reforma do ensino liceal e técnico e no esforço no combate ao analfabetismo. Estes representam, também, uma viragem nas finalidades da política educativa, enquadrando-a nos objectivos de crescimento económico e de industrialização do país, prevalecendo a necessidade de formar recursos humanos sobre a visão do sistema de ensino como instrumento de controle ideológico.

A evolução científica, tecnológica e industrial do pós-guerra responsabilizavam a escola por uma mais estreita ligação entre a educação e o desenvolvimento económico e social. Tornava-se urgente ampliar o conceito de alfabetização, indo além do simples saber ler, escrever e contar. A educação era agora assumida como factor decisivo para a evolução da economia nacional. Neste contexto a escolaridade obrigatória é aumentada para quatro anos.<sup>9</sup>

A década de sessenta marcada pelo crescimento demográfico, pela eclosão da guerra colonial, pelo clima de guerra fria e pelo desenvolvimento da informática e dos computadores acentua a necessidade de uma educação virada para o desenvolvimento económico. É nesta década que ocorre o alargamento da escolaridade obrigatória para os seis anos, abrangendo quatro anos do ensino primário elementar e dois anos do

---

<sup>7</sup> Esta viria a ser constituída na sequência da aprovação do Dec.-lei Nº27301, de 4 de Dezembro de 1936, que aprova o Regulamento da Organização Nacional Mocidade Portuguesa. Em 1937, o Dec.-lei Nº 28262, de 8 de Dezembro, aprova o regulamento da Organização Nacional Mocidade Portuguesa Feminina.

<sup>8</sup> A sua actuação destaca-se pela reforma do ensino técnico e liceal e pelo combate ao analfabetismo. A reforma do ensino técnico, de 1947, estabelece para este grau de ensino duas etapas. A primeira, com a duração de dois anos, é de aprendizagem geral. A segunda etapa, com a duração máxima de quatro anos, é de formação e aperfeiçoamento profissionais. Para a concretização desta reforma procedeu-se à construção de novos edifícios escolares.

O ensino liceal volta a ter a duração de dois anos, com regime de disciplinas, dividindo-se pelas áreas das Ciências e Letras.

Relativamente ao combate do analfabetismo, o decreto-lei Nº 38968, de 27 de Outubro de 1952, estabelece o "Plano de Educação Popular". Este visa a promoção do povo pela instrução e tornar exequível o princípio da escolaridade obrigatória. Para tal haveria um reforço de verbas para criação de mais postos escolares e, junto da população adulta, a realização de Cursos de Educação de Adultos e a Campanha Nacional de Educação de Adultos.

<sup>9</sup> O Decreto-Lei Nº 40964, de 31 de Dezembro de 1956, estabelece esta obrigatoriedade exclusivamente para os rapazes. A obrigatoriedade para ambos os sexos só ocorreria em 1960, através do Decreto-Lei Nº 42994, de 28 de Maio.

ensino primário complementar. Este alargamento tem carácter de obrigatoriedade para os alunos matriculados na primeira classe do ensino primário elementar em 1964-65.<sup>10</sup> Nesta altura é também criada a Telescola, no seguimento da criação do Instituto de Meios Audiovisuais de Ensino, este com a principal tarefa de promover a realização de programas de radiodifusão e televisão de carácter educativo. Na sequência da criação do ciclo preparatório do ensino secundário, em 1967, através do Decreto-lei Nº 47430, de 2 de Janeiro, é feita a unificação do ensino secundário liceal com o ensino secundário técnico profissional. Este novo ciclo preparatório seria ministrado em dois anos, em edifícios próprios, com separação de sexos, sendo exigido para o seu ingresso a aprovação no exame da quarta classe do ensino primário elementar.

O governo de Marcelo Caetano, tendo como Ministro da Educação Veiga Simão, publica a Lei Nº 5/73, de 25 de Julho, em que , no âmbito dos princípios fundamentais estipula dever a educação nacional formar integralmente todos os portugueses, reconhecendo-se ser o conceito de educação extensivo não só ao sistema educativo mas também às actividades que se desenvolvem no âmbito da família e de outros grupos sociais ou profissionais. Estipula também as tarefas específicas do Estado no domínio da acção educativa: fomentar e coordenar a educação nacional, ajudar as famílias a cumprir o dever de educar os filhos, garantir o direito de todos à educação, assegurar a liberdade de ensino e promover o cumprimento do princípio da obrigatoriedade da educação básica, aumentando o seu período para oito anos.

No que respeita ao sistema educativo, determina-se a sua estruturação em três partes: a educação pré-escolar, a educação escolar e a educação permanente. Subdivide-se a educação escolar em ensino básico, ensino secundário<sup>11</sup> e ensino superior<sup>12</sup>. Esta lei define também os fundamentos da formação dos agentes educativos.

Indica como finalidades essenciais de todo o sistema educativo: 1) partindo da moral cristã tradicional do país, assegurar a todos os portugueses uma formação física, profissional, intelectual e moral; 2) fortalecer o amor à Pátria e a consciência da solidariedade entre todas as comunidades lusíadas espalhadas pelo mundo, tendo por horizonte o "espírito de compreensão e respeito mútuo entre os povos e a efectiva participação na vida internacional"; 3) preparar os portugueses para a vida social e familiar, bem como para se tornarem "agentes beneficiários do progresso do País".(Casulo, J. 1988)

Em consequência do Movimento das Forças Armadas esta lei não chega a ser concretizada.

---

<sup>10</sup> Decreto-Lei Nº 45810, de 9 de Julho de 1964.

<sup>11</sup> Englobando um curso geral e um curso complementar.

<sup>12</sup> Englobando o normal superior, o politécnico e o universitário.

### 5.1.3.A Educação no Pós-25 de Abril de 1974

A contradição entre o regime político vigente e a urgência de uma modernização económica, social e cultural do país, aliada ao despoletar da guerra colonial, na década de sessenta, com consequências no descontentamento da instituição militar, a contestação política e social, criam o contexto para a revolução de 25 de Abril de 1974.

A instauração de um Estado democrático, de feição ocidental e europeia, foi um processo acidentado e turbulento. No sector da educação as mudanças acompanham a revolução política, sendo a fase inicial caracterizada pela instabilidade política e social, até à aprovação da nova Constituição da República (CRP), em Abril de 1976, e à entrada em funções do I Governo Constitucional, em Julho do mesmo ano.

A nova CRP, no que toca ao ensino, constitui um marco referencial pois é garantida a liberdade de aprender e ensinar (artº 43º), consagrando o princípio de que todos têm direito à educação e à cultura (artº 73º), devendo o Estado promover a democratização da educação e as condições para que esta contribua para o desenvolvimento da personalidade e para o progresso da sociedade democrática e socialista. Fica também estabelecido que o Estado criará uma rede de estabelecimentos oficiais que cubra as necessidades de toda a população.

A partir do começo da década de oitenta reforça-se a necessidade de dotar o sistema educativo de um quadro de referência que possibilitasse o relacionamento e a articulação entre as políticas e as medidas a ser tomadas para cada nível de ensino.

Em Maio de 1986 inicia-se na Assembleia da República a discussão da nova lei de bases do sistema educativo, que acabaria por ser aprovada em 14 de Outubro, pela Lei Nº 46/86, designada Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE). Esta lei define um quadro de princípios gerais<sup>13</sup> e de princípios organizativos, de que se destacam : o reconhecimento do direito à educação e à cultura; a co-educação; a descentralização, desconcentração e diversificação das estruturas e acções educativas; a contribuição da educação para promover o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista.

A Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), Lei Nº 46/86 de 14 de Outubro, é um documento completo e actualizado debruçando-se sobre aspectos anteriormente não considerados na legislação anterior, como o ensino de português no estrangeiro. Esta lei

---

<sup>13</sup> Em grande parte inspirados na CRP.

define o sistema educativo como "o conjunto de meios pelo qual se concretiza o direito à educação", direito este que é um dos princípios gerais da LBSE, conjuntamente com outros como os da promoção da democratização do ensino e da liberdade de aprender e ensinar.

O sistema educativo é organizado em educação pré-escolar, educação escolar e educação extra-escolar. A educação escolar é dividida em ensino básico, ensino secundário, ensino superior e modalidades especiais de educação.<sup>14</sup>

Como princípios organizativos orientadores do sistema de educação de forma global podemos referir o desenvolvimento da personalidade, o desenvolvimento da democracia e o desenvolvimento da consciência nacional.

Relativamente ao desenvolvimento da personalidade do aluno são apontadas como finalidades "a realização do educando, através do pleno desenvolvimento da personalidade, da formação do carácter e da cidadania"; "formação cívica e moral dos jovens"; promoção da capacidade de execução de um trabalho socialmente útil e, ao mesmo tempo, pessoalmente enriquecedor; contribuição para a realização pessoal e comunitária do educando através de uma preparação, não só para a prestação de uma colaboração útil à sociedade, mas também para um aproveitamento criativo dos tempos de lazer.

Para além da referência ao desenvolvimento da democracia<sup>15</sup> o artigo 3º, alínea a), indica, como fim da educação, o desenvolvimento da consciência nacional, a defesa da identidade nacional e o reforço da fidelidade à matriz histórica de Portugal, não sem atender à tradição universalista europeia e à crescente interdependência e a necessária solidariedade entre todos os povos do Mundo. Assim as finalidades da LBSE parecem estruturar-se partindo de três grandes valores: a pessoa, a democracia e a nacionalidade<sup>16</sup>. Com estes, outros valores se articulam como sejam os valores corporais, estéticos, cívicos, espirituais e morais, o valor do trabalho e, também, do lazer.

Em Março de 1986 iniciam-se os trabalhos da Comissão de Reforma do Sistema Educativo (CRSE), que culminariam com a entrega ao Governo, em 1988, da chamada "Proposta Global de Reforma". Esta, tendo como referencial a LBSE, aponta para a

---

<sup>14</sup> Aqui se inclui a educação especial, a formação profissional, o ensino recorrente de adultos, o ensino à distância e o ensino de português no estrangeiro.

<sup>15</sup> Artigo 3º, alíneas d), g), i), j) e l).

<sup>16</sup> Prevendo-se que os planos curriculares do ensino básico incluiriam em todos os ciclos uma área de formação que poderia ter como componentes a educação ecológica, a educação do consumidor, a educação familiar, a educação sexual, a prevenção de acidentes, a educação para a participação nas instituições (artº 47º) e actividades de complemento curricular que visariam, nomeadamente, o enriquecimento cultural e cívico, a educação física e desportiva, a educação artística e a inserção dos educandos na comunidade (artº 48º).

institucionalização de um modelo de escola pluridimensional<sup>17</sup>, reorganização curricular dos ensinos básico e secundário, implementação de um modelo mais racional da administração da educação. Esta proposta estabelece como princípios orientadores a necessidade de educar para a liberdade e para a autonomia, para o desenvolvimento e para a solidariedade. Num tempo caracterizado pelas transformações rápidas e pela globalização progressiva, era igualmente necessário educar para a mudança. A concepção geral da reforma educativa dirigia-se para um modelo de escola mais consentâneo com uma formação global dos educandos em que as várias dimensões se articulassem para a concretização de um ser autónomo, responsável, socialmente útil e participativo na vida da comunidade. Neste contexto a CRSE adoptou um conceito de currículo em sentido lato, englobando actividades lectivas e não lectivas, ou seja, actividades curriculares e de complemento curricular.

Determinando a LBSE curricularmente a finalidade de socialização dos educandos criando uma área de formação pessoal e social em todos os ciclos do ensino básico foi necessário à CRSE operacionalizar esta área de formação. Assim, a CRSE entendeu ser necessário reservar uma hora lectiva semanal para o desenvolvimento autónomo da área de Formação Pessoal e Social, para os 2º e 3º ciclos, no 1º ciclo esta deveria ser integrada na carga horária semanal já existente.

Com a publicação do Decreto-lei N°286/89, de 29 de Agosto, estabelece-se a organização dos planos curriculares dos ensinos básico e secundário de acordo com o previsto no artigo 63º da LBSE. Este decreto apresenta aspectos inovadores de entre os quais se salientam a possibilidade de as escolas do primeiro ciclo do ensino básico poderem proporcionar às crianças a iniciação precoce de uma língua estrangeira, a criação de um área curricular de carácter não disciplinar (a Área-Escola) e a possibilidade de os estabelecimentos de ensino organizarem actividades de carácter facultativo, de natureza eminentemente lúdica e cultural (as actividades de complemento curricular).

Esta nova organização curricular, de carácter bipolar, com os programas das disciplinas, em que se inclui a disciplina de Desenvolvimento Pessoal e Social, de um lado, e, de

outro lado, a área-escola e as actividades de complemento curricular é inovadora, significando uma nova maneira de encarar o processo de ensino-aprendizagem.

---

<sup>17</sup> Decorrente dos pressupostos da LBSE, em particular dos artigos 4º e 48º, devendo ser atribuído um crédito de horas para apoio ao funcionamento dos chamados "Clubes Escolares"



Relativamente à Área-Escola o Despacho 142/ME/90, de 1 de Setembro<sup>18</sup>, especifica as suas finalidades, indicando-se aí esta visa "a concretização de actividades que promovam o desenvolvimento do espírito de iniciativa, de organização, de autonomia e de solidariedade, aspectos fundamentais da formação integral do aluno.

A Portaria Nº782/90, de 1 de Setembro, define os limites temporais e outras condições organizativas do desenvolvimento da experiência pedagógica de aplicação dos planos curriculares dos ensinos básico e secundário, estabelecendo-se o programa de Educação Cívica, a incluir na Área-Escola, devendo este ser aplicado a partir do ano lectivo de 1991/92.

Esta reforma acabou por fracassar pois a área autónoma de Desenvolvimento Pessoal e Social surge nos planos curriculares dos ensinos básico e secundário como disciplina alternativa à Educação Moral e Religiosa Católicas. Quanto à Área-Escola, dado que não lhe foi atribuída carga horária autónoma, devendo funcionar em horário de disciplinas envolvidas no projecto de turma, a necessidade de cumprimento dos programas levou ao seu fracasso.<sup>19</sup>Verificando-se que as iniciativas existentes eram desenvolvidas com base na carolice de alguns professores, em horários extra, contando com o apoio de associações locais, por vezes da área do ambiente. Quanto às actividades de complemento curricular, sendo evidente o seu potencial para a aquisição de dimensões formativas ao nível do desenvolvimento pessoal e social e da formação cívica, estas dirigem-se sobretudo, para a ocupação dos tempos livres e o desporto escolar. O seu carácter facultativo, lúdico, cultural e formativo deixou-as ao sabor da iniciativa das escolas e da boa vontade e disponibilidade dos professores para a sua concretização, acabando por cair na marginalidade no âmbito do funcionamento da maior parte das escolas.

---

<sup>18</sup> Plano de Concretização da Área-Escola

<sup>19</sup> Principalmente no ensino secundário, devido à obrigação de realização de exames nacionais, a partir de 1994.

## 5.1.4.A Reorganização Curricular do Ensino Básico

A partir de meados da década de noventa a situação do ensino básico aponta para a existência de vários problemas, de que se salientam a dificuldade em assegurar o cumprimento de uma escolaridade obrigatória de nove anos bem sucedida, com elevadas taxas de insucesso e abandono escolar, dificuldade da escola em dar resposta à crescente heterogeneidade e diversidade étnica e cultural da população escolar sendo necessária uma análise das condições de desenvolvimento e implementação do currículo nas escolas. Assim durante o ano lectivo de 1996/1997 decorreu o processo de "Reflexão Participada Sobre os Currículos do Ensino Básico", na sequência do qual foram produzidos vários documentos, parte deles centrados na problemática da didáctica das várias disciplinas, numa tentativa de promoção das metodologias mais adequadas à realização das aprendizagens realmente significativas para um percurso escolar bem sucedido. O diagnóstico feito relativamente à gestão curricular aponta para a deficiente articulação entre os três ciclos do ensino básico, duma transição do primeiro para o segundo ciclo em que os alunos passam a ter um grande número de professores e de disciplinas separadas, programas extensos e prescritivos, contribuindo para uma excessiva uniformização da acção pedagógica e um empobrecimento dos conteúdos e metodologias dominantes. Neste contexto vai surgir a possibilidade de as escolas do ensino básico poderem desenvolver projectos de gestão flexível do currículo<sup>20</sup>, tendo este funcionado em dez escolas durante o ano lectivo de 1997/1998. No ano lectivo de 2000/2001 são cento e oitenta e quatro as escolas envolvidas. É deste conjunto de experiências e da avaliação dos resultados obtidos que vai resultar a reorganização curricular do ensino básico através da publicação do Decreto-Lei Nº 6/2001, de 18 de Janeiro.

O Decreto-Lei Nº 6/2001 apresenta alguns aspectos inovadores, como sejam, a elaboração, por parte da escola, do seu Projecto Curricular de Escola, do Projecto Curricular de Turma, face aos contextos específicos de cada turma, visando estes a concretização do currículo nacional, no quadro do desenvolvimento da autonomia da escola. A introdução no currículo de novas áreas curriculares não disciplinares, a Área de Projecto, o Estudo Acompanhado e a Formação Cívica, é também um aspecto inovador. Novidade é também a organização da carga horária semanal dos alunos segundo módulos de tempo de noventa minutos, por disciplina e área curricular não disciplinar, assim como a introdução das tecnologias de informação.

---

<sup>20</sup> Enquadrados legalmente através do Despacho Nº 4848/97, de 30 de Julho, posteriormente revisto pelo Despacho Nº 9590/99, de 14 de Maio.

Na reorganização curricular emerge, do ponto de vista da concepção do currículo, a noção de competência em substituição da noção de objectivo de aprendizagem. As competências são entendidas como “saberes em uso necessários à qualidade de vida pessoal e social de todos os cidadãos, a promover gradualmente ao longo da educação básica”(ME, DEB, 2001).

Globalmente da reorganização curricular<sup>21</sup> parece emergir a procura de respostas mais adequadas aos contextos de cada escola e especificidades da população escolar, maior responsabilização dos estabelecimentos de ensino e dos seus órgãos de gestão no desenvolvimento do currículo e reforço do papel dos professores e do trabalho colaborativo destes. Neste contexto recomenda-se às escolas que no segundo ciclo a distribuição do serviço docente tenha em conta a necessidade de criar verdadeiras equipas de docentes, com a redução do número de professores por turma<sup>22</sup>, ampliando as propostas de trabalho colaborativo, promovendo a ponte entre os saberes, assegurando uma transição do primeiro para o segundo ciclo em condições mais próximas das reais necessidades das crianças(ME, DEB, 2001).

É neste contexto que nos encontramos actualmente a discutir o funcionamento do sistema educativo, na mesma linha do que ocorre em outros países. Foi lançado, em 22 de Maio de 2006, o “Debate Nacional Sobre a Educação”<sup>23</sup>, na Assembleia da República. Júlio Pedrosa de Jesus, Presidente do Conselho Nacional de Educação, no discurso de lançamento deste debate indica como objectivos para o mesmo a necessidade de identificar as questões críticas na educação nacional e propor as linhas de orientação e definir metas e compromissos para melhorar a educação.

São eleitas cinco áreas temáticas para o debate:

- (i) educação e cidadania;
- (ii) qualidade e equidade em educação;
- (iii) escolas, professores e outros profissionais;
- (iv) aprendizagem ao longo da vida e desafios do emprego;
- (v) ciência, investigação e desenvolvimento educativo.

---

<sup>21</sup> Concluída no ano lectivo 2004/2005.

<sup>22</sup> Significando que cada docente possa leccionar mais do que uma disciplina.

<sup>23</sup> Para além do debate em diferentes localidades do país existe o cuidado de o organizar e dar a conhecer, através do sítio do Debate ([www.debatereducacao.pt](http://www.debatereducacao.pt)), em que é possível aceder a todos os contributos dos portugueses e a todos os documentos de apoio ao Debate. No final, será elaborado o Relatório Final, que ficará também disponível na Internet. Uma Comissão Especializada do CNE, presidida pelo conselheiro Joaquim Azevedo tem a seu cargo a organização do Debate.

A estas cinco áreas acresce uma outra, aberta, susceptível de acolher todos os contributos que não se enquadrem naquelas, com a designação "Cinco metas e medidas para melhorar a educação nos próximos anos".

## 5.2. Organização Actual

*"O sistema educativo responde às necessidades resultantes da realidade social, contribuindo para o desenvolvimento pleno e harmonioso da personalidade dos indivíduos, incentivando a formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos e solidários e valorizando a dimensão humana do trabalho"*  
*Lei Nº 46/86(Lei de Bases do Sistema Educativo, Artigo 2º, Nº 4)*

O Sistema Educativo compreende, como já referido, a educação pré-escolar, a educação escolar e a educação extra-escolar. A educação pré-escolar, no seu aspecto formativo, é complementar e/ou supletiva da acção educativa da família, com a qual deve estabelecer estreita cooperação. A frequência é facultativa, no reconhecimento de que, no nível etário a que se destina -três a cinco anos- cabe à família um papel essencial no processo educativo. A rede de educação pré-escolar é constituída por instituições próprias, promovidas pelo poder central, regional ou local ou por outras entidades, colectivas ou individuais.

A educação escolar compreende os ensinos básico, secundário e superior e integra modalidades especiais.

O Ensino Básico é universal, obrigatório e gratuito, tendo a duração de nove anos. A obrigatoriedade da sua frequência abrange as crianças e os jovens entre os seis e os quinze anos de idade. Compreende três ciclos sequenciais. O primeiro ciclo, com a duração de quatro anos, inicia-se por volta dos seis anos de idade, o ensino é globalizante e da responsabilidade de um professor único que pode, em áreas específicas, ser coadjuvado por outros professores. Segue-se um ciclo de dois anos (o 2º Ciclo) em que existe a divisão em áreas disciplinares, com os correspondentes professores. O 3º Ciclo tem a duração de três anos, sendo a sua organização semelhante à do ciclo anterior.

O Ensino Secundário é opcional. Têm acesso ao ensino secundário os alunos que completarem com aproveitamento o ensino básico, visa proporcionar aprendizagens

diversificadas. Compreende Cursos Gerais/Cursos Científico-Humanísticos, Cursos Tecnológicos, Cursos Artísticos Especializados e Cursos Profissionais.

A reorganização curricular traduziu-se no “Currículo Nacional do Ensino Básico”<sup>24</sup>, organizado em torno de dois eixos fundamentais : as competências gerais e as competências essenciais. As primeiras são uma espécie de “perfil terminal do aluno à saída do ensino básico”, sendo definidas dez competências gerais que o aluno deve ter adquirido no termo da escolaridade obrigatória de nove anos bem sucedida. As competências essenciais são definidas no âmbito de cada disciplina ou área disciplinar, constituindo competências específicas das várias disciplinas ou áreas disciplinares.

Para a aquisição de cada uma das competências gerais foi definida uma operacionalização transversal, ou seja, o modo de concretização da competência geral enunciada, e uma operacionalização específica, que remete para a tipologia do saber, métodos e técnicas intrínsecos a cada disciplina ou área disciplinar. Apresenta-se ainda um conjunto de acções a desenvolver por cada professor, estas são actividades concretas a realizar por cada professor para que o aluno adquira a competência geral considerada.

De referir que o ensino obrigatório das Tecnologias de Informação e Comunicação<sup>25</sup>, saber essencial neste século, como resposta ao desafio da sociedade do conhecimento se revela como um factor que possibilita, desde que existam os meios adequados, uma melhoria da qualidade das aprendizagens e a prevenção do abandono escolar.

De acordo com o estabelecido no Decreto-lei Nº 6/2001, a organização curricular do ensino básico, para além das áreas curriculares disciplinares, determina a criação de três áreas curriculares não disciplinares : área de projecto, estudo acompanhado e formação cívica, existentes em todos os ciclos. O desenvolvimento destas áreas é da responsabilidade do professor titular de turma, no caso do 1º Ciclo, e do conselho de turma, no caso dos 2º e 3º ciclos.

De acordo com este diploma a área de projecto, visa a concepção, realização e avaliação de projectos, através da articulação de saberes de diversas áreas curriculares, em torno de problemas ou temas de pesquisa ou de intervenção, de acordo com os interesses e as necessidades dos alunos.

O estudo acompanhado visa a aquisição de competências que permitam a apropriação pelos alunos de métodos de estudo e de trabalho e proporcionem o desenvolvimento de atitudes e de capacidades que favoreçam uma cada vez maior autonomia na realização

---

<sup>24</sup> Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa, Departamento de Educação Básica.

<sup>25</sup> DL Nº209/2002 e DL Nº 74/2004

das aprendizagens.

A Formação cívica, é o espaço privilegiado para o desenvolvimento da educação para a cidadania, visando o desenvolvimento da consciência cívica dos alunos como elemento fundamental no processo de formação de cidadãos responsáveis, críticos, activos e intervenientes, com recurso, nomeadamente, ao intercâmbio de experiências vividas pelos alunos e à sua participação, individual e colectiva, na vida da turma, da escola e da comunidade.

Relativamente às áreas curriculares dos três ciclos do ensino básico as orientações são definidas pelo Ministério da Educação.

Para o primeiro ciclo do ensino básico o desenho curricular, inclui, como componentes do currículo, as áreas curriculares disciplinares de frequência obrigatória a Língua Portuguesa, a Matemática, o Estudo do Meio e as Expressões (artísticas e físico-motoras). A frequência da Educação Moral e Religiosa é facultativa.

No 2º ciclo, que abrange o 5º e o 6º ano, as áreas curriculares disciplinares incluem a Língua Portuguesa, a Língua Estrangeira, a História e Geografia de Portugal, a Matemática, as Ciências da Natureza, a Educação Visual, a Educação Musical, a Educação Física e , facultativamente, a Educação Moral e Religiosa.

No 3ºciclo, que abrange o 7º, 8º e 9º anos, as áreas curriculares disciplinares incluem a língua Portuguesa, as línguas estrangeiras, a História, a Geografia, a Matemática, as Ciências Naturais, a Físico-Química, a Educação Visual, a Educação Tecnológica, a Educação Física e a Introdução às Tecnologias de Informação e Comunicação. Também aqui a Educação Moral é facultativa, mas é prevista a oferta de uma disciplina no âmbito da formação artística.

## 5.3 Evolução Futura

A Europa entrou indiscutivelmente na Era do Conhecimento, com todas as implicações inerentes à vida cultural, económica e social. Os modelos de aprendizagem, vida e trabalho estão a alterar-se em conformidade. Este processo afecta não só os indivíduos, mas também os procedimentos convencionalmente estabelecidos.

Na Cimeira de Lisboa, em Março de 2000, os Chefes de Estado e de Governo da UE

fixaram um objectivo estratégico para a presente década, suportado por uma estratégia global baseada na preparação para a transição para uma economia e uma sociedade do conhecimento, a modernização do modelo social europeu e a sustentação das perspectivas económicas.

Das metas e acções então definidas alguns dos conceitos inseridos nas seis mensagens chave<sup>26</sup> relacionam-se com a educação. A primeira mensagem-chave (novas competências básicas para todos), tem como objectivo garantir o acesso universal e contínuo à aprendizagem, com vista à aquisição e renovação das competências necessárias à participação sustentada na sociedade do conhecimento. As novas competências básicas consagradas nas conclusões do Conselho Europeu de Lisboa incluem competências em tecnologias de informação e comunicação, línguas estrangeiras, cultura tecnológica, espírito empresarial e competências sociais. A literacia digital é uma competência nova, enquanto que a competência em línguas assume agora uma relevância acrescida para muitas pessoas. As competências sociais, tais como a auto-confiança, a auto-orientação e a assunção de riscos assumem, também, progressiva importância, na medida em que se espera das pessoas que sejam capazes de comportamentos mais autónomos do que no passado.

O objectivo de desenvolver métodos de ensino e aprendizagem eficazes para uma oferta contínua de aprendizagem ao longo, e em todos os domínios, da vida, consagrado na terceira mensagem-chave, prende-se com a alteração do papel dos professores e formadores, pois que os processos de aprendizagem se devem tornar mais activos.

A mensagem "valorizar a aprendizagem " visa uma melhoria significativa da forma como são entendidos e avaliados a participação e os resultados da aprendizagem, em especial da aprendizagem não formal e informal. Desenvolver e utilizar plenamente os recursos humanos constituem factores decisivos para manter a competitividade.

Para o envolvimento dos cidadãos na aprendizagem, e para a sua efectiva concretização ao longo da vida, é essencial aproximar as estruturas de formação dos cidadãos pela sua descentralização e disseminação.

A tarefa da escola, em particular a escola básica, num contexto em que o objectivo é formar aprendentes, capazes de se auto-formarem nas sucessivas fases da sua vida profissional e pessoal, habilitados com competências para procurar, interiorizar e aplicar a informação e os saberes de que irão necessitar, torna-se bem diferente da que os

---

<sup>26</sup> As mensagens-chave definidas foram :

1. Novas competências básicas para todos;
2. Mais investimento em recursos humanos;
3. Inovação no ensino e na aprendizagem
4. Valorizar a aprendizagem;
5. Repensar as acções de orientação e consultadoria;
6. Aproximar a aprendizagem dos indivíduos.

sistemas educativos ainda em larga medida reflectem e corporizam.

Colocam-se, assim, novos desafios que, todavia, coexistem com a necessidade de assegurar eficazmente a numeracia e as literacias básicas tradicionalmente consagradas como ofício da escola. A situação é paradoxal, na medida em que se assiste, por um lado à emergência da necessidade de reconverter a educação básica face às exigências de uma aprendizagem ao longo da vida, para uma sociedade baseada na aprendizagem e na informação; por outro lado, permanecem, mesmo nas sociedades altamente escolarizadas gravíssimas lacunas na formação básica tradicional dos seus clientes, continuando a gerar populações marginalizadas face aos saberes e competências elementares e, conseqüentemente, excluídas da desejada inserção social e democrática

Numa sociedade e, num tempo, de acelerada revolução tecnológica, científica e cultural, a escola perdeu naturalmente o seu monopólio passado do saber e da formação. A informação reside e actualiza-se hoje em muitas instâncias, com as quais a escola dificilmente pode competir. Além disso, o acesso as múltiplas fontes de conhecimento não passa hoje necessariamente, nem preferentemente, pela escola. Esta mudança estrutural põe em causa o saber e a formação que a escola oferece, mas provoca também um constante alargamento dos pedidos sociais à escola.

Se considerarmos ainda os custos sociais pesadíssimos da insuficiente preparação cultural básica de largas faixas de estudantes que abandonam o sistema e para os quais têm de criar-se segundas oportunidades, parece claro que a escola tem de apostar no seu próprio sucesso em garantir as aprendizagens básicas. Tais aprendizagens incluem as mais propriamente tidas por escolares, como os clássicos "ler, escrever e contar", bem como o domínio de saberes científicos, que permitam aos indivíduos, sobretudo aos socialmente desfavorecidos, um grau de inteligibilidade do real suficiente para efectivamente poder progredir, competir, relacionar-se e aprender por si ao longo da vida.

Repensar a educação básica em termos de competências significa promover uma aprendizagem que se traduza no domínio operacional efectivo de competências que serão necessárias a prossecução de uma aprendizagem contínua e autogerida ao longo da vida. Assim se essas competências devem ser operacionalizadas a um nível de concretização aplicável terão de ser entendidas todavia como instrumentos a ser aperfeiçoados e susceptíveis de ser desenvolvidos pelos indivíduos nos seus percursos individuais e sociais. Incluem-se nestas competências os saberes e os saberes-fazer necessários a aprender a aprender, a participar no seu próprio processo de formação e a movimentar-se nas situações diversas que se apresentam na vida pessoal e profissional.



Tais competências caracterizam-se, por exemplo, em domínio da literacia e da numeracia: mobilização e organização de saberes para finalidades específicas, procura, selecção e organização de informação, formulação e apresentação clara de ideias ou projectos, fundamentação de juízos, capacidade de análise reflectida de factos ou informações, cooperação em trabalhos conjuntos, resolução de problemas práticos, responsabilização e liderança em actividades ou projectos, apreciação e fruição estética da realidade.

Uma educação básica que responda aos desafios de uma educação ao longo da vida tem de situar-se também na interface com a realidade de que faz parte e afastar-se de um isolamento artificial da escola face ao real presente e futuro – o mundo do trabalho, as autarquias, as associações, os grupos profissionais e culturais, as praticas e vivências sociais e culturais significativas. Impõe-se um novo conceito de escola, enquanto instituição, cujas funções educativas se integrem e interajam com funções sociais e educativas desempenhadas por outros agentes, de modo a desenvolver mecanismos de construção participada de projectos e aquisição de saber que rentabilizem ao máximo o potencial educativo disponibilizado aos alunos.

Em todo o mundo se discute e se vão procurando caminhos para melhorar os currículos do Ensino Básico, e de outros níveis de ensino, sem que se encontrem soluções acabadas que permitam dizer que “resolvemos o problema do currículo do ensino básico, não vamos ter mais problemas nos próximos anos”. Promover uma educação básica para todos com qualidade é um objectivo antigo. A noção de escolaridade básica é, obviamente, relativa e modelada pelas concepções e necessidades sociais que se vão afirmando nos processos de mutação que as sociedades atravessam.

A escolaridade básica é apesar desta relatividade entendida geralmente como aquilo que é, num dado momento e contexto, não só considerado base para os estudos ou para a vida activa subsequentes (sentido vertical), mas também necessário ou essencial para a inserção social harmoniosa, ou seja, os requisitos para a integração na matriz socio-cultural que define a pertença a uma dada comunidade (sentido transversal). É neste sentido que se dá realce, hoje em dia, à função de coesão social desempenhada pela escola.

Por tradição o currículo é identificado com um conjunto de disciplinas distribuídas de uma certa forma pelos vários ciclos e identifica os programas das diversas áreas disciplinares com listas de assuntos. O currículo não é identificado com um conjunto de experiências de aprendizagem que se proporciona aos alunos com uma certa intenção e uma determinada organização. O conceito de currículo deve ser construído como algo que está naturalmente ligado a uma diversidade de processos de trabalho com os

alunos, ou seja, o próprio conceito de currículo incorpora a procura de respostas diversas para situações e problemas que são diversos.

Assim necessitamos de identificar e formular de uma maneira clara e suficientemente aberta quais são as competências essenciais e os tipos de experiências educativas que devem ser proporcionados a todos os alunos ao longo do ensino básico e também que tipo de ligações e articulações entre as disciplinas e os ciclos é necessário fazer.

A educação e a formação são factores determinantes para o potencial de excelência, inovação e competitividade de cada país. Simultaneamente, são parte integrante da dimensão social da Europa, porque transmitem valores como a solidariedade, a igualdade de oportunidades e a participação social, além de produzirem efeitos positivos na saúde, no combate ao crime, no ambiente, na democratização e na qualidade de vida geral. Têm um duplo papel, social e económico.

Actualmente a Europa enfrenta fortes desafios socioeconómicos e demográficos, associados nomeadamente ao envelhecimento da população, ao elevado número de adultos pouco qualificados e às elevadas taxa de desemprego juvenil. É preciso dar resposta a estes desafios para melhorar a sustentabilidade a longo prazo dos sistemas sociais da Europa. A educação e a formação são parte da solução para estes problemas.

O actual debate sobre educação poderá traçar novas linhas de orientação para a melhoria da mesma em Portugal. Acreditamos que a actual estrutura organizativa do ensino básico possibilita a melhoria dos resultados de aprendizagem dos educandos. A estrutura existente, como referido anteriormente, só teve aplicação plena no ano lectivo de 2004/2005, sendo relativamente recente ainda não pode ser avaliada devidamente. Similarmente ao que ocorreu na Finlândia, com a devida distância devida à acentuada falta de meios do nosso país comparativamente com aquele, acreditamos que se torna necessário alterar o paradigma de ensino, tornando-o mais activo. Este é um caminho já apontado pela LBSE e que, actualmente, pode ser mais facilmente concretizado quer pela organização actual do currículo, quer pela autonomia das escolas.

## 5.4. Ciências, Tecnologia e Ambiente

Neste novo século é evidente a nossa dependência dos avanços da ciência e da tecnologia, a que constantemente recorremos para tomar decisões, quer individuais, quer colectivas. Paradoxalmente a ciência é por si uma fonte de poder mas também é dominada por outros poderes, o que lhe confere uma profunda ambiguidade. Estas realidades só podem ser geridas e analisadas por um público cada vez mais alfabetizado cientificamente, e onde a escola será chamada a desempenhar um papel.

Para resolver o problema do desinteresse e atitudes negativas dos alunos para com a ciência é necessário efectuar uma abordagem das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) nas aulas de Ciências, ou seja, contextualizar a ciência relacionando-a com a tecnologia, a sociedade, o meio ambiente e os seus problemas.

A importância da ciência só se manifesta após a Idade Média, pois até aí era dominada pela teologia e, posteriormente, pela filosofia. Durante os séculos XVII e XVIII a ciência era uma actividade mais menos isolada, produzida geralmente por membros da aristocracia, que se dedicavam por iniciativa própria à ciência. É a partir do Renascimento (Século XVII), com o contributo de pessoas como Galileu<sup>27</sup> e Descartes<sup>28</sup>, entre outros, que a ciência se torna um saber autónomo, com uma base experimental, uma atitude crítica, uma racionalidade e linguagem próprias, na busca de um conhecimento verdadeiro.

A partir do século XIX, e início do século XX, a ciência aparece já ligada às universidades. Após a Segunda Guerra Mundial o esforço bélico leva os governos a apoiar projectos de investigação em ciência, de que o mais importante é, sem dúvida, o Projecto Manhattan para construção da primeira bomba atómica pelos americanos.

É hoje inquestionável o papel que a ciência desempenha como veículo cultural: a ciência potencia não só a aquisição de conhecimentos, como de valores, necessários a qualquer cidadão que, sem cultura científica, não é um cidadão alfabetizado. Nunca como hoje, o avanço da ciência foi tão longe, estamos no tempo da ciência e da tecnologia e ela deve fazer parte do património cultural de todos. Se é certo que a ciência influencia a sociedade não é menos certo que também a sociedade exerce uma grande influência

---

<sup>27</sup> Físico, matemático e astrónomo italiano (1564-1642), reconhecido como fundador da ciência moderna, procurou separar a ciência da fé. A sua defesa e confirmação da teoria heliocêntrica de Copérnico valeu-lhe o julgamento pela Inquisição e o condenou a viver em residência fixa.

<sup>28</sup> Escreveu na época que "a ciência tornava os homens possuidores da natureza e que era através da ciência que o homem dominava o meio ambiente e melhorava o seu bem-estar.

sobre a produção científica, gerando-se entre as duas (ciência e sociedade) relações de influência biunívoca.

Todos os dias somos confrontados com acontecimentos sobre as relações cada vez mais intrínsecas e complexas que se criam e desenvolvem entre a ciência e a tecnologia, com a sociedade, e mais amplamente com o ambiente. A ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes na sociedade e muito do que era considerado como discurso dos especialistas chega diariamente até nós das mais variadas formas, nomeadamente através dos media. Para compreender e interpretar essas informações é necessário ter conhecimento mínimo sobre ciência e tecnologia, razão pela qual têm que estar presentes na formação básica do cidadão. Contudo, na formação de cidadãos socialmente responsáveis o ensino das ciências não pode adquirir um carácter puramente laboratorial e circunscrito à sala de aula, mas tem que orientar-se para aspectos mais sociais e pessoais.

Vários estudos apontam para o facto de os estudantes não conhecerem exemplos da influência da ciência e da tecnologia na sociedade ao longo da História; não serem capazes de determinar implicações da ciência no meio ambiente; não estarem conscientes da ciência e da tecnologia no desenvolvimento da Humanidade, progresso e qualidade de vida; e não demonstrarem capacidades de análise crítica das consequências que advêm do desenvolvimento científico e tecnológico (Fontes, A.2004)

No nosso sistema educativo a educação científica foi sempre pouco valorizada pelo poder político. A ciência, em Portugal, sempre esteve ausente na área das humanidades, cujos alunos estiveram privados de discutir temáticas relacionadas, por exemplo, com o meio ambiente. Para resolver o problema do desinteresse e atitudes negativas dos alunos para com a ciência é necessário efectuar uma abordagem das relações Ciência/Tecnologia /Sociedade (CTS) nas aulas de Ciências, ou seja, contextualizar a ciência relacionando-a com a tecnologia, a sociedade, o meio ambiente e os seus problemas. A abordagem CTS procura organizar o ensino da ciência na escola em torno de assuntos e temas científicos com implicações sociais, promovendo a curiosidade, a exploração de possíveis explicações para diversos factos, a pesquisa e a discussão, realçando, assim, a questão da responsabilidade e autonomia do aluno e dando mais importância ao processo de aprendizagem do que ao produto. Desta forma, o aluno deixa de ser um sujeito passivo e passa a explorar as formas de procurar, seleccionar, analisar e discutir informação. Neste contexto, o professor tem um papel de co-explorador, assegurando sempre a transmissão de informação científica relevante para o

tema investigado.

É fundamental que os conteúdos seleccionados numa abordagem CTS sejam temas importantes pelos quais os alunos mostrem interesse e entusiasmo, directamente aplicáveis à vida quotidiana dos mesmos, adequados ao seu nível de desenvolvimento cognitivo e maturidade social, para que estes possam aplicar os seus conhecimentos em contextos diferentes dos escolares (Fontes, A. 2004). Ao contrário do ensino tradicional o ensino CTS é orientado para os alunos, estes procuram compreender as suas experiências diárias integrando conhecimentos do seu meio social (sociedade), natural (ciência) e artificialmente construído (tecnologia).

A nova Reorganização Curricular do Ensino Básico em Portugal, na qual o ensino da ciência se considera fundamental, inclui já a abordagem CTS. É possível identificar nos Princípios e valores orientadores do currículo um conjunto de orientações que estão embebidas nos objectivos da abordagem CTS: “a participação na vida cívica de forma livre, responsável, solidária e crítica; a construção de uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação do património natural e cultural”.

Também ao nível das Competências Gerais, o discurso da educação apela para o desenvolvimento, nos alunos, de competências como (1) mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano; (2) usar adequadamente linguagens de diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar; (3) adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões e (4) realizar actividades de forma autónoma, responsável e crítica.

A ciência e a tecnologia são áreas cada vez mais interligadas. A investigação científica, ao procurar compreender e interpretar processos e mudanças, gera novos conhecimentos que, aproveitados de um ponto de vista prático, levam ao desenvolvimento de novas tecnologias. Por outro lado, a existência de novas tecnologias leva a novos problemas cuja resolução gera novos conhecimentos. A ciência e a tecnologia nunca constituíram domínios inteiramente separados, verifica-se uma grande interdependência entre ambas. Tal interdependência levou ao surgimento da expressão “tecnociência”, termo que é usado para traduzir a ideia de que a ciência e a tecnologia, actualmente, não são entidades separadas com fronteiras bem delimitadas. É a tecnociência que caracteriza a nossa sociedade.

A ideia de interligação entre a ciência e a tecnologia é também patente no público, em geral, para quem são de pouca importância eventuais distinções entre ciência e

tecnologia e afere a sua adesão aos aspectos tecnocientíficos da sociedade pelas consequências e implicações que estes aspectos trazem ao seu bem estar e progresso.

Os desenvolvimentos científicos e tecnológicos têm vindo a marcar mudanças fundamentais no modo de vida das sociedades, sobretudo a partir do século XIX, e em ritmo mais acelerado a partir do século XX. Com a industrialização perdeu-se o sentido dos modos de produção artesanais e dos hábitos rurais, em detrimento da aglomeração populacional em grandes centros, assistiu-se à perda de identidade familiar e criaram-se novos hábitos de lazer. Foram-se criando novos modos de vida, assentes no consumo, na cultura de massas, com a criação de novas necessidades, algumas supérfluas e artificiais, a maior parte delas consideradas, e representando, resultados da tecnociência.

Contudo se o desenvolvimento científico e tecnológico trouxe melhores condições de vida para muitos habitantes do planeta, esse mesmo desenvolvimento ocasionou vários problemas de ordem ambiental, fazendo emergir novas questões éticas. Estas ameaças ao bem estar ocasionam descrença no valor da ciência e o aparecimento de atitudes contra a ciência, de incompreensão e de medo do futuro, de sentimentos de impotência. Consequentemente assiste-se ao refúgio na indiferença perante os problemas, ao relegar para os outros a tomada de decisão, ao transferir sistematicamente a culpa para outros, com consequente desresponsabilização na esfera de intervenção social quando se trata de problemáticas que envolvem questões científicas e tecnológicas.

O desenvolvimento de uma educação científica numa perspectiva CTS procura ligar a educação à cidadania representando uma forma de educação ambiental. Face aos problemas ambientais com que nos deparamos actualmente este continuará a ser, cada vez mais, um vector condicionante do desenvolvimento futuro. A aprendizagem baseada na resolução de problemas requer uma reestruturação do currículo tradicional, pressupondo uma educação multidisciplinar. Contudo, os alunos quando envolvidos em contextos de ensino que rompe com os seus hábitos de aprendizagem, necessitam tempo para se habituarem a "aprender a aprender". Se os problemas a abordar apresentarem uma componente prática e virada para a realidade da sociedade, e do ambiente, em que se encontram esta aprendizagem será facilitada e mais motivadora. Daqui a importância assumida pela educação ambiental, desde os anos noventa, mas que agora terá que visar uma faceta mais virada para a tecnologia.

Quando propomos a designação Ciências/Tecnologia/Ambiente por oposição à designação tradicional Ciências/Tecnologia/Sociedade estamos a utilizar o conceito de ambiente proposto por Duvigneaud. Este considera "Ambiente" como "o conjunto num dado momento, dos aspectos físicos, químicos, biológicos e dos factores sociais, capazes

de ter um efeito directo ou indirecto, imediato ou a longo prazo, sobre os seres vivos e as actividades humanas”<sup>29</sup> . Consideramos que esta visão, mais abrangente do termo, engloba em si a sociedade indo para além dela , ou seja, incluindo o ecossistema global. A compreensão do funcionamento deste ecossistema global é essencial a qualquer cidadão do século XXI, pois o Mundo é cada vez mais pequeno e altera-se cada vez mais rapidamente. A este propósito é interessante a visão de Edgar Morin acerca da evolução do Mundo e do papel da educação neste novo século. Diz-nos este autor que “as ciências contemporâneas ensinam-nos que estaríamos a 15 mil milhões de anos após uma catástrofe indizível a partir da qual se criou o cosmos, talvez uns cinco milhões de anos depois de que teria começado a aventura da hominização, que nos teria diferenciado dos outros antropóides, cem mil anos depois da emergência do homo sapiens, dez mil anos depois do nascimento das civilizações históricas, e estamos no início do terceiro milénio na era dita cristã.

A história humana começou por uma diáspora planetária sobre todos os continentes, depois entrou, a partir dos tempos modernos, na era planetária da comunicação entre os fragmentos da diáspora humana. A planetarização desenvolve-se pelo contributo das civilizações europeias aos continentes, as suas armas, as suas técnicas, as suas concepções em todas as feitorias, postos avançados, zonas de penetração. A indústria e a técnica levantam um voo que nenhuma civilização ainda havia conhecido. O impulso económico, o desenvolvimento das comunicações, a inclusão de continentes subjugados no mercado mundial determinam formidáveis movimentos de população que vão ampliar o crescimento demográfico generalizado<sup>30</sup>.

No século XX, a planetarização engendra duas guerras mundiais, duas crises económicas mundiais e, depois de 1989, a generalização da economia liberal denominada mundialização. A economia mundial é cada vez mais um todo interdependente: cada uma das suas partes tornou-se dependente do todo e, reciprocamente, o todo sofreu as perturbações e riscos que afectam as partes. O planeta encolheu. Foram necessários três anos a Fernão de Magalhães para dar a volta ao mundo por via marítima (1519-1522). Seriam necessários ainda 80 dias para um arrojado viajante do século XIX, utilizando rodas, caminho de ferro e navegação a vapor, dar a volta à terra. No final do século XX, o jacto faz a volta em 24 horas. Mas, sobretudo, tudo está instantaneamente presente de uma ponta à outra do planeta, pela televisão, telefone, fax, Internet...

O mundo torna-se cada vez mais um todo. Cada parte do mundo, cada vez mais, faz parte do mundo, e o mundo, enquanto todo, está, cada vez mais, presente em cada uma das suas partes. Isto verifica-se não só para as nações e estados mas também para

---

<sup>29</sup> Duvigneaud indica que esta é definição dada ao termo pelo Conselho Internacional da Língua Francesa.

<sup>30</sup> Num século, a Europa passou de 190 milhões para 423 milhões de habitantes, o globo de 900 milhões para 1,6 milhar de milhões.

os indivíduos.

Civilizar e solidarizar a terra, transformar a espécie humana em verdadeira humanidade torna-se o objectivo fundamental e global de toda a educação, aspirando não só a um progresso mas igualmente à sobrevivência da humanidade. A consciência da nossa humanidade nesta era planetária deveria conduzirmos a uma solidariedade de cada um para cada um, de todos para todos. A educação do futuro deverá aprender uma ética da compreensão planetária.”

É nesta “ética da compreensão planetária” que devemos viver no presente, e no futuro, sendo o conhecimento dos factores determinantes da evolução desta nossa “nave-terra” determinante para a construção das sociedades de amanhã, nas escolhas feitas para a sua construção.



## 6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

*"Se estás a pensar com um ano de avanço, semeia  
Se estás a pensar com dez anos de avanço, planta uma árvore  
Se estás a pensar com cem anos de avanço, educa o povo."*

*Provérbio chinês (500 a.C.)*

A evolução histórica do conceito de Educação Ambiental e dos seus objectivos ocorreu, essencialmente, em foruns mundiais dedicados à educação ou ao ambiente. É a partir das conclusões saídas de diferentes reuniões mundiais que se apresenta o conceito actualmente aceite de Educação Ambiental, bem como os seus objectivos.

A evolução da política de ambiente em Portugal e as suas ligações com a política educativa possibilitam a avaliação da prática portuguesa nesta forma de educação, com especial destaque para a que se liga com a energia.

### 6.1. Conceito e Objectivos

A preocupação com os impactes causados pela actividade industrial e com o funcionamento global da natureza são relativamente recentes. Datando de 1872 a criação do primeiro parque nacional do mundo, o Parque Nacional de Yellowstone, nos EUA, só posteriormente à Segunda Guerra Mundial os movimentos de defesa do ambiente começam a ter alguma expressão, de que o primeiro é União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), associação fundada em 1947, tendo objectivos de conservação de espécies ameaçadas de extinção. Outras associações dedicam-se especificamente à salvaguarda das espécies em extinção como o Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), fundada em 1962.

Podemos dizer que os problemas ambientais se tornaram mais relevantes desde a década de 70, com destaque a partir da década de 80, do século passado. Se bem que anteriormente, a tomada de consciência destes problemas tenha levado ao surgimento de obras de alarme relativamente ao estado global do ambiente, de que merece especial destaque "A Primavera Silenciosa" de Raquel Carson, publicada em 1962.

Por forma a clarificar o conceito de Educação Ambiental apontam-se algumas das conferências internacionais mais marcantes na evolução deste conceito e dos seus objectivos. A primeira definição de Educação Ambiental surge, em 1970, na Conferência Internacional da UICN, realizada em Carson City. Aí a Educação Ambiental é definida como o "processo que consiste em reconhecer valores e clarificar conceitos com o objectivo de incrementar as atitudes necessárias para compreender e apreciar as inter-relações entre o homem, a sua cultura e o meio biofísico"(Carapeto, C. 1998).

A escassez dos recursos naturais e a não renovabilidade dos mesmo com um ritmo compatível com o seu consumo, no seguimento das teorias de Malthus, levou à publicação de "Os Limites do Crescimento", do Clube de Roma, em 1972.

Na Conferência Intergovernamental sobre o Ambiente Humano, promovida pela ONU, em Estocolmo, é reconhecido internacionalmente que a protecção ambiental está fortemente interrelacionada com o desenvolvimento económico e a prosperidade no mundo. Da conferência resultou a Declaração sobre o Ambiente Humano<sup>1</sup>, que apela a que governos e cidadãos exerçam esforços conjuntos para a preservação e melhoria do ambiente humano. É feita uma recomendação sobre educação ambiental e decidida a criação do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA).

Em 1975, face às recomendações da Conferência de Estocolmo, a UNESCO promove, em Belgrado, o Seminário Internacional de Educação Ambiental. Aqui é elaborada a Carta de Belgrado sobre Educação Ambiental (EA) e lançado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), a vigorar de 1975 a 1985. A Carta de Belgrado refere que "o que nos falta é uma nova ética universal, uma ética dos indivíduos e das sociedades, da humanidade, que reconheça e reflecta as relações complexas, em contínua evolução, do ser humano com o seu semelhante e com a natureza".

Em 1977, na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, promovida pela UNESCO, que teve lugar em Tbilisi, foram definidas as directrizes básicas da educação ambiental e da sua especificidade, características, princípios, objectivos e finalidades. No relatório final da Conferência é definido o conceito básico de Educação Ambiental: "formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os seus problemas, uma população que tenha

---

<sup>1</sup> Declaração de Estocolmo, 1972

os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de compromisso que lhe permitam trabalhar individual, e colectivamente, na resolução das dificuldades actuais e impedir que elas se apresentem de novo". Nesse relatório pode ler-se ainda que "a Educação Ambiental deve facilitar uma tomada de consciência da interdependência económica, política e ecológica do mundo moderno, de modo a estimular o sentido de responsabilidade e de solidariedade entre as nações. Isto constitui um pré-requisito para que os problemas ambientais graves, que se localizam no plano mundial, possam ser resolvidos".

Em 1980, em reunião internacional promovida pela UICN, é definida a Estratégia Mundial de Conservação, visando a manutenção dos sistemas e processos ecológicos que suportam a vida, a preservação da diversidade genética e o uso sustentável das espécies e ecossistemas. Aí indica-se a educação ambiental, conjuntamente com as ciências naturais, e a participação do público como instrumentos fundamentais para se alcançar a alteração de comportamentos dos indivíduos e das sociedades relativamente à biosfera<sup>2</sup>.

Um marco importante para o entendimento da necessidade da Educação Ambiental é, sem dúvida, o Relatório "O Nosso Futuro Comum"<sup>3</sup>, da Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, de 1987. Este relatório identifica a necessidade de integrar o meio ambiente e o desenvolvimento nas políticas nacionais, estabelecendo o conceito de desenvolvimento sustentável, como referido anteriormente. Este relatório indica ainda que os problemas ambientais só serão resolvidos com uma mudança de comportamentos, o que, por sua vez, dependerá de uma mudança de atitudes só atingível através da educação.

Em 1987, na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, promovida pela UNESCO (PNUA), que decorreu em Moscovo, são revistos os progressos desde Tbilisi e são estabelecidas as prioridades da Educação Ambiental para a década de 90, através de uma Estratégia Internacional de Acção no domínio da Educação e da Formação Ambiental. Segundo este documento, a década de 1990-2000, seria considerada como a Década Mundial para a Educação Ambiental. Os princípios orientadores e objectivos para a estratégia internacional, que constituem também a base para a elaboração de

---

<sup>2</sup> A Biosfera é a porção do globo terrestre que contém os seres vivos e onde os ecossistemas funcionam; é a parte da superfície terrestre, onde, graças à actividade dos ecossistemas, a energia das radiações solares produz as modificações fundamentais, químicas e físicas, da matéria mineral inerte da terra, transformando-a em matéria orgânica, que se organiza numa sucessão vegetal variada, fonte de alimentação e de vida para animais e homens (Duvigneaud, P. 1974)

<sup>3</sup> Conhecido, também, como Relatório Bundtland.

estratégias nacionais, referem o acesso à informação, com reforço de um sistema internacional de permuta de dados e experiências; o desenvolvimento da investigação e experimentação, que permitam uma melhoria dos conteúdos, metodologias e estratégias de educação ambiental; o desenvolvimento curricular adequado e elaboração de materiais didácticos, para incremento da educação ambiental; e a informação e sensibilização do cidadão em matérias relacionadas com o ambiente através da utilização dos media e de novas tecnologias de comunicação, entre outros.

Em 1988, na Reunião do Conselho de Ministros da Educação da Comunidade Europeia, foi reconhecida a importância destas temáticas e reafirmada a vontade de reforçar os programas de acção das comunidades em matéria de Educação Ambiental. Assim, foi adoptada, em 24 de Maio de 1988, a resolução 88/C-177/03, na qual se retomam os objectivos e princípios fundamentais da Educação Ambiental, delineando acções a empreender ao nível dos EM e ao nível comunitário, que acompanham as propostas na estratégia internacional.

Em 1990, em Jomtien (Tailândia), foi estabelecida a Declaração Mundial sobre Educação para Todos<sup>4</sup>, em que se considera a qualidade como um pré-requisito para se alcançar o objectivo de equidade. Reconhecendo-se que o acesso à educação básica para todos não é, só por si, suficiente para que esta contribua plenamente para o desenvolvimento individual e das sociedades, enfatiza-se a necessidade de assegurar uma melhoria da qualidade da mesma, e consequentemente um maior desenvolvimento cognitivo das crianças, dos jovens e dos adultos.

A Conferência da Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento<sup>5</sup>, que se realizou no Rio de Janeiro, em 1992, estabelece uma nova parceria mundial, através da criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, e reconhece a natureza integral e interdependente do planeta. A Comissão sobre o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas é estabelecida na sequência desta Conferência com o objectivo de apoiar e supervisionar os governos centrais e locais, os organismos internacionais, os sectores produtivos, as organizações governamentais e outros sectores da sociedade civil, quanto às medidas que poderão adoptar para aplicar os acordos estabelecidos na Conferência do Rio. No Plano de Acção saído desta Conferência, a *Agenda 21*, o Capítulo 36 confirma o papel da educação ambiental, salientando a necessidade de esta ser vista

---

<sup>4</sup> Education for All (EFA), em que um dos principais objectivos é conseguir que todas as crianças do mundo tenham acesso a ensino básico.

<sup>5</sup> Também designada como "Conferência do Rio" ou "Cimeira da Terra".

na perspectiva do desenvolvimento sustentado. É formulado o objectivo de estabelecer programas nacionais de educação para o desenvolvimento sustentável até 1996. A educação ambiental é vista como um instrumento fundamental para o desenvolvimento sustentável, tendo em vista uma alteração dos valores e estilos de vida<sup>6</sup>, disseminação do conhecimento para permitir a alteração de comportamentos e informação das populações por forma a promover melhorias na qualidade de vida.

O capítulo 36 da Agenda 21 foi o primeiro documento a descrever a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Aí identificam-se quatro desafios para iniciar o trabalho em Educação para o Desenvolvimento Sustentável:

- i) melhoria da educação básica;
- ii) reorientação da educação para considerar a sustentabilidade;
- iii) desenvolvimento da informação e compreensão do público;
- iv) fornecer formação em todos os sectores, incluindo serviços, comércio, indústria e governos.

Paralelamente a esta Conferência decorreu um Forum Global de Organizações não Governamentais onde se estabelece um Tratado em Educação Ambiental. Neste documento reafirma-se o papel fundamental da educação na definição dos valores e acção social. A educação ambiental é encarada como um factor importante na promoção do diálogo, cooperação, solidariedade e partilha, contribuindo para a interiorização dos valores de responsabilidade individual e colectiva e para a construção de sociedades mais sustentáveis e equitativas. Estalece a ligação entre as várias dimensões associadas com o desenvolvimento e ambiente como sejam, a população, a paz, a saúde, direitos humanos, a democracia e o ambiente.

No relatório da Comissão Internacional de Educação para o Século XXI<sup>7</sup>, de 1996, analisam-se os principais desafios da sociedade salientando-se a importancia da educação como a utopia necessária que deverá guiar e conduzir o mundo à compreensão mútua, ao desenvolvimento de um espírito de responsabilidade e solidariedade, aprendendo a viver juntos para um mundo melhor, com respeito pelas diferenças espirituais e culturais. Salientando-se o papel da educação no desenvolvimento progressivo dos indivíduos e das sociedades no caminho para os ideais de paz, liberdade e justiça social. Esta evolução assenta em quatro pilares fundamentais: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

---

<sup>6</sup> Padrões de consumo e produção, entre outros.

<sup>7</sup> Relatório Delors.

Neste relatório as sociedades são encaradas como sociedades educativas e a educação é uma experiência social, na qual todos participam responsabilmente. O conceito de desenvolvimento é aqui baseado numa participação responsável de todos os membros da sociedade, considerando que o desenvolvimento humano inclui, para além da dimensão económica, factores sociais, culturais e ambientais.

Em 1997, decorreu em Thessaloniki (Grécia), a Conferência Internacional sobre o Ambiente e Sociedade, "Educando para um Futuro Sustentável: Uma Visão Transdisciplinar para uma Acção Concertada", na declaração final desta afirma-se que "a Educação Ambiental deve ser implementada de acordo com as orientações de Tbilisi, e da sua evolução, a partir das questões globais tratadas na Agenda 21 e nas grandes conferências da ONU que também abordaram a educação para a sustentabilidade".

A Assembleia-Geral das Nações Unidas adoptou, em 2000, a Declaração do Milénio, em que se expressam as prioridades mundiais a desenvolver pelos governos e agências internacionais, sendo definidos oito objectivos<sup>8</sup> e oito metas a alcançar até 2015. O segundo destes objectivos é alcançar educação primária para todos. Este objectivo é essencial para se alcançarem alguns dos outros objectivos, de que se salientam o de assegurar a sustentabilidade ambiental (Obj.7) e o fortalecimento de uma parceria mundial para o desenvolvimento (Obj. 8).

No Fórum Mundial sobre Educação, que teve lugar em Dakar (Senegal), em Abril de 2000, é afirmado que o acesso a uma educação de qualidade é um direito de todas as crianças. A qualidade da educação encontra-se no centro da educação, sendo um determinante fundamental no sucesso da mesma. No Plano de Acção saído desta conferência incluem-se os objectivos de fornecer instrução primária de boa qualidade, e gratuita, a todas as crianças do mundo, até 2015.

A Convenção de Joanesburgo, também conhecida como "Rio+10", que decorreu em 2002, fez o ponto da situação dos objectivos alcançados pelos documentos lançados na Cimeira da Terra, assumindo o compromisso de fortalecer e melhorar a governação em

---

<sup>8</sup> Os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio são:

1. Erradicação da extrema pobreza e fome;
2. Alcançar educação primária para todos;
3. Promover a igualdade entre os sexos;
4. Reduzir a mortalidade infantil;
5. Aumentar a saúde maternal;
6. Combater a HIV/SIDA, a malária e outras doenças;
7. Assegurar a sustentabilidade ambiental;
8. Desenvolver uma parceria mundial para o desenvolvimento.

todos os planos com o objectivo de atingir a aplicação efectiva de toda a Agenda 21 no planeta. Para além da renovada insistência no processo de orientação e de reorientação da educação com vista a favorecer os valores e atitudes de respeito pelo ambiente , indica-se agora a justiça social e o combate à pobreza como princípios primordiais de um desenvolvimento sustentável. Os aspectos humanos e sociais do desenvolvimento sustentável significavam que a solidariedade, a equidade, a parceria e a cooperação eram aspectos tão fundamentais como a abordagem científica da protecção do ambiente.

Reiterando os pontos relativos à educação nos objectivos de desenvolvimento para o Milénio e no Quadro de Acção de Dakar para a educação, a Cimeira propôs a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, como sinal claro que a educação e a aprendizagem estão na base de todos os processos de desenvolvimento sustentável.

A Assembleia-Geral das Nações Unidas proclamou, em 2002, a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS)<sup>9</sup>, para o período 2005-2014, sublinhando que a "educação constitui um elemento indispensável para a concretização do desenvolvimento sustentável", tendo designado a UNESCO para liderar o respectivo processo de implementação.

Esta é uma iniciativa ambiciosa e complexa cujo objectivo global consiste na integração dos valores inerentes ao Desenvolvimento Sustentável nas diferentes formas de aprendizagem com vista a fomentar as transformações necessárias para atingir uma sociedade mais sustentável e justa para todos. Tem uma dimensão claramente utópica, baseando-se na visão de um mundo no qual todos tenham a oportunidade de aceder a uma educação e adquirir valores que fomentem práticas sociais, económicas e políticas que contribuam para um futuro em que se compatibilizem as necessidades humanas com uso sustentável dos recursos, implicando uma transformação positiva da sociedade.

A Conferência de Ministros do Ambiente, organizada pela Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa, realizada em Kiev, em Maio de 2003, foi sublinhada a necessidade de melhorar os sistemas educativos e a concepção dos programas de aprendizagem do desenvolvimento sustentável para que todos soubessem como promover este desenvolvimento.

Em Janeiro de 2005, a UNESCO apresentou o Projecto de Plano de Aplicação Internacional da DNUEDS, na sequência do qual, em 1 de Março de 2005, esta organização lança oficialmente, em Nova York, a Década das Nações Unidas da

---

<sup>9</sup> Resolução 57/254, da 57ª Assembleia-Geral das Nações Unidas, de 20 de Dezembro de 2002

Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS).

Em 17 de Março desse ano, na reunião de Ministros de Educação e Ambiente Europeus, realizada em Vilnius, é aprovada a Estratégia da Educação para o Desenvolvimento Sustentável da Europa. É novamente reafirmado o papel da educação no desenvolvimento sustentável, afirmando-se que esta é um pré-requisito para este ser alcançado e uma ferramenta essencial para a boa governação, tomada de decisão informada e promoção da democracia. Indicando-se que para ser efectiva a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) deve ser feita através da sua integração em programas e cursos já existentes e, também, através de programas e cursos específicos.

Ao contrário de outros movimentos educativos, pessoas fora da comunidade educativa contribuíram para a definição do conceito de EDS. De facto, os maiores esforços no sentido da promoção da EDS vêm dos fóruns políticos e económicos internacionais, como a ONU. A discussão do conceito de Desenvolvimento Sustentável e a sua formulação, tornou claro que a educação é a chave para a sustentabilidade.

De acordo com a UNECE(2004), "temos que fazer uma distinção entre Educação Ambiental e Educação para a Sustentabilidade<sup>10</sup>, pois apesar de serem consideradas como equivalentes existem entre elas diferenças, que se manifestam na prática.

A educação ambiental típica foca o impacto ambiental na sociedade da poluição, as suas causas e efeitos e a forma de reduzir tudo isto, preocupando-se também com a natureza e a sua protecção. A EDS foca-se mais frequentemente no uso de recursos naturais e a importância da sua renovação (sustentabilidade)<sup>11</sup>. A utilização de métodos diferenciados de avaliação dos recursos, tais como a pegada ecológica ou o fluxo de materiais são instrumentos pedagógicos da EDS. Os impactos negativos de uma acção são vistos em primeiro lugar como uma consequência do uso insustentável dos recursos. Reconhece também que uma boa situação ambiental não se desenvolve se as pessoas não possuírem uma situação económica e social decente, e que um ambiente saudável é um pré-requisito para uma economia dinâmica no longo prazo.

Muito tópicos inerentes a EDS são já do currículo de educação formal mas não são identificados ou vistos como um contributo para o conceito de sustentabilidade. Cada

---

<sup>10</sup> Equivalente a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS)

<sup>11</sup> Podemos também falar de Educação acerca do Desenvolvimento Sustentável versus Educação para Desenvolvimento Sustentável. Trata-se de uma distinção importante. A primeira é uma lição informativa ou teórica. A segunda utiliza a educação como uma ferramenta para conseguir alcançar um futuro mais sustentável.



disciplina tem associadas técnicas pedagógicas e estratégias pedagógicas específicas, a combinação destas, pode contribuir para expandir a visão de como ensinar para a criatividade, para o pensamento crítico e para o desejo de aprendizagem ao longo da vida, hábitos mentais que suportam as sociedades sustentáveis”.

A educação para a sustentabilidade passa pelo desenvolvimento de capacidades pessoais de análise, investigação, avaliação, exercício de criatividade, comunicação, negociação, planificação, cooperação e execução, mas também pelo fortalecimento da motivação e coragem necessárias para a efectiva implementação da mudança. A educação para o desenvolvimento sustentável é essencialmente uma questão de valores centrados na noção de respeito. Respeito pelos outros, pelas gerações actuais ou futuras, respeito pela diferença e pela diversidade, pelo ambiente, pelos recursos do planeta que habitamos. A educação permite uma compreensão de nós próprios e dos outros, bem como dos laços que nos ligam ao ambiente natural e social.

A educação para um futuro mais sustentável, em senso alargado, inclui a melhoria da qualidade da educação básica, a reorientação da educação tendo em vista a sustentabilidade, o aumento da informação pública e o fornecimento de formação a muitos sectores da sociedade.

## 6.2. Educação Ambiental em Portugal

Em Portugal, na linha da evolução internacional, o desenvolvimento da educação ambiental acompanha a evolução da política de ambiente, por um lado, e, por outro, da política educativa. O papel de muitas associações não governamentais ligadas ao ambiente tem sido fundamental para o desenvolvimento de projectos nesta área, para os quais tem sido, também, relevante o apoio por parte de algumas autarquias. A panorâmica da evolução da política de ambiente no nosso país, com destaque para as questões ligadas com a educação ambiental, visa ilustrar este aspecto. Destacam-se também os factores relativos à política educativa que possibilitaram a promoção da educação ambiental no nosso país.

Em Portugal a primeira associação de defesa do ambiente, a Liga para a Protecção da Natureza (LPN), foi criada em 1948, sendo hoje a mais antiga organização não governamental de defesa do ambiente existente na Península Ibérica. Saliente-se que esta associação surgiu como consequência de alerta enviado, em 1947, por Sebastião da Gama<sup>12</sup>, a vários jornais da altura em defesa da Serra da Arrábida. Em carta enviada ao Director do "Diário Popular" dizia o Poeta : "Sendo [a Mata do Solitário], até metade, propriedade do senhor José Júlio da Costa, entende ele que tem por isso direito de convertê-la em lenha. Eu entendo que não. Eu e toda a gente daqui." Este pedido de socorro acabou por chegar ao conhecimento de Carlos Baeta Neves, Professor do Instituto Superior de Agronomia, que no ano seguinte, como resposta ao apelo de Sebastião da Gama, funda a LPN<sup>13</sup>.

As primeiras referências explícitas e coerentes no que diz respeito a questões ambientais encontram-se no III Plano de Fomento de 1968 a 1973<sup>14</sup>. Em Março de 1969, numa reunião da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, começou a delinear-se um modelo de funcionamento e organização do que viria a ser a Comissão Nacional do Ambiente (CNA). Esta estrutura resulta de pedido das Nações Unidas no sentido de obter um interlocutor para a área do ambiente em Portugal. Fica assim assegurada a participação portuguesa na Conferência de Estocolmo. A CNA foi constituída com o objectivo de "estimular, coordenar, de acordo com as directivas do governo, as actividades do país relacionadas com a preservação e melhoria do meio natural, a conservação da natureza e a protecção e valorização dos recursos naturais". A CNA funcionava na dependência da Presidência do Conselho de Ministros e proporcionavam-se as condições para que as questões de política do ambiente pudessem vir a ser concebidas e executadas de uma forma coordenada, envolvendo representantes de entidades oficiais ou privadas, ou individualidades, envolvidas nos assuntos de ambiente e de conservação da natureza.

Em 1975, através do Decreto-Lei nº 550/75, de 30 de Setembro, é criada a Secretaria de Estado do Ambiente, integrada no Ministério do Equipamento Social e Ambiente, e é reestruturada a CNA, continuando esta a exercer funções no âmbito da informação e sensibilização ambientais. Nesta altura surge o Serviço Nacional de Participação das Populações, ao qual competia "assegurar a concretização de campanhas de divulgação, participação e formação da população em geral e da juventude em particular em ordem

---

<sup>12</sup> Sebastião da Gama(1924-1952), conhecido como Poeta da Arrábida, publicou em 1945, o seu primeiro livro, *Serra-Mãe*, em que revela o seu amor e conhecimento da Serra da Arrábida.

<sup>13</sup> Esta Associação contribuiu decisivamente para a criação de várias Áreas Protegidas no nosso País nomeadamente, o Parque Nacional Peneda- Gerês (1971), o Parque Natural da Arrábida (1976), a Reserva Natural do Estuário do Sado (1980), a Reserva Natural da Serra da Malcata (1981) e o Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (1988).

<sup>14</sup>Fonte: [www.lambiente.pt](http://www.lambiente.pt)

à conservação e concretização de uma política regional e local de ambiente”, liderado por João Evangelista, pioneiro e grande impulsionador das propostas educativas.

Em 1976, a Constituição da República Portuguesa estabelece no seu art. 66º, os direitos do ambiente, sendo perscrutadora nesta matéria onde só a Constituição grega refere estes direitos.

A partir de 1977, inicia-se uma participação activa e empenhada nas reuniões internacionais de que se destaca a Conferência Internacional de Educação Ambiental realizada em Tblissi, na Geórgia, promovida pela UNESCO e pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente, em que Portugal é representado pelo Secretário de Estado do Ambiente. É também nesta altura que se iniciam alguns cursos de formação na área da Educação Ambiental no âmbito de um acordo entre Portugal e a Suécia, entre 1977 e 1982, que tenta estabelecer as bases para uma “Escola Activa”.

Em 1983, a CNA é extinta pela reestruturação do Ministério da Qualidade de Vida, sendo a sua equipa destacada para o trabalho de extensão educativa, integrada no Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, onde se mantém até 1987. Durante este período a abordagem da Educação Ambiental passa por uma abordagem mais conservacionista, considerando os objectivos do organismo da tutela.

Em 1986, a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo, vem reconhecer a educação ambiental nos novos objectivos de formação dos alunos, abrangendo a todos os níveis de ensino. Daqui resultou, por exemplo, a introdução do Meio Físico e Social no ensino primário e a possibilidade do desenvolvimento de projectos interdisciplinares, nomeadamente nas Ciências Naturais e Exactas do 2º ciclo do Ensino Básico.

A entrada de Portugal na Comunidade Económica Europeia, em 1986, torna mais visível e actuante a política de ambiente nacional, através da realização de variadas acções, possíveis devido a linhas de financiamento comunitário, bem como ao início do processo de transição e integração de directivas comunitárias nas mais diversas áreas.

A política de ambiente teve grande impulso em 1987 com a publicação da Lei de Bases do Ambiente (Lei nº11/87, de 7 de Abril) e da Lei das Associações de Defesa do Ambiente (Lei nº 10/87, de 4 de Abril), o papel destas associações a partir desta altura foi cada vez mais acentuado, quer pela sua diversidade quer pela sua multiplicidade.

As práticas de educação ambiental tiveram incremento com a criação do Instituto

Nacional do Ambiente<sup>15</sup>, no quadro da Lei de Bases do Ambiente, com competências no domínio da formação e informação aos cidadãos, através do “estudo e promoção de projectos especiais de educação ambiental, de defesa do ambiente e do património construído”. Este organismo tem contribuído para a divulgação e promoção da Educação Ambiental pela realização de Encontros de Educação Ambiental, desde 1990, com carácter anual. A colaboração com o Ministério da Educação tem sido feita através de protocolos pontuais, de que o último, de 2005, visa a promoção da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, na sequência da DNUEDS.

O Instituto do Ambiente colabora ainda em iniciativas desenvolvidas por outras entidades de que se pode citar “As Olimpíadas do Ambiente”, conjuntamente com a Universidade Católica Portuguesa, realizando-se este ano a décima primeira edição.

Em Portugal, a Comissão Nacional da UNESCO constituiu, em Junho de 2005, um Grupo de Reflexão, composto por representantes de entidades da administração pública e representantes da sociedade civil com vista à implementação em Portugal da “Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DNUEDS)”. Este grupo de reflexão apresentou, em Maio de 2006, um documento para discussão pública desta temática, em que considera como áreas de intervenção prioritária, pelo seu grande efeito multiplicador, as Escolas e as Autarquias. Indicando projectos já em curso que podem ser utilizados no âmbito das escolas<sup>16</sup> e das autarquias<sup>17</sup>. Saliente-se o facto de que nos projectos apresentados para actuação das escolas dois versam a questão energética explicitamente. São os projectos “Alterações Climáticas Carbon Force”, com coordenação do Instituto do Ambiente, e o projecto “O ambiente é de todos, vamos usar bem a energia”, com coordenação da EDP.

No documento de discussão pública apresentam-se as orientações da DNUEDS em Portugal, considerando que estas deverão ter em conta outras recomendações e iniciativas internacionais, das quais se salientam a Agenda 21, na sequência da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento do Rio de Janeiro de

---

<sup>15</sup> Actualmente com a designação de Instituto do Ambiente, integrado no Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

<sup>16</sup> • Agenda Escolar 21; • Castro Verde Sustentável; • Coastwatch; • Ecocasa; • Eco-Escolas; • Jovens Repórteres para o Ambiente; • Rede de Escolas Associadas da UNESCO; • Rede de Projectos do Programa Ciência Viva; • Rede de Educação do Consumidor; • Projecto “Carta da Terra-Instrumento de Sustentabilidade”, com coordenação da Associação Portuguesa de Educação Ambiental; • Projecto Eurolifenet, com coordenação de CITIDEP.

<sup>17</sup> • Projecto “ECOXXI”- levantamento e análise ponderada de uma série de indicadores de DS à escala municipal, estabelecendo uma escala de classificação para posterior atribuição de uma “Bandeira Verde”, com coordenação da Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE);

• Projecto “Portal Agenda 21 Local”- pretende colocar *on-line* toda a informação relevante sobre a implementação dos processos de AL 21 nas autarquias, com coordenação do Grupo de Estudos Ambientais da Universidade Católica do Porto.

1992, os Objectivos do Milénio aprovados pela Comunidade Internacional em 2000, a Declaração Mundial sobre Educação para Todos, aprovada em 1990 e reafirmada no Fórum Mundial sobre Educação para Todos celebrado em Dakar, em 2000, bem como a Década das Nações Unidas da Educação para a Alfabetização (2003-2012).

Nesse documento afirma-se que a “EDS deverá desenvolver-se equacionando todos os domínios do desenvolvimento humano e tendo em conta os desafios mais prementes a que o mundo está exposto. Estes últimos implicam processos de mudança - para um futuro melhor e mais sustentável - que a EDS não pode ignorar”. Aqui se enquadram aspectos como os direitos humanos, a paz e segurança, a saúde, os recursos naturais, as alterações climáticas, a prevenção e a atenuação de catástrofes e a redução da pobreza, entre outros. Afirma-se a perspectiva da aprendizagem permanente, envolvendo todos os espaços possíveis de aprendizagem (formal, não formal e informal), desde a pequena infância até à idade adulta. Salientando a necessidade da reorientação das abordagens educativas (programas e conteúdo, pedagogia e controlo de conhecimentos) para uma eficaz Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Vários são os objectivos estratégicos, com vista à obtenção de mudanças de fundo, aí indicados de que se destacam, a definição de uma Estratégia Nacional de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, a transformação das escolas em pólos de produção e difusão de informação sobre Desenvolvimento Sustentável e EDS, ao nível local e nacional.

## 6.3. Educação Ambiental e Energia

A energia é um factor determinante da evolução da sociedade humana desde a Pré-história, em que o domínio do fogo possibilitou a sedentarização dos homens da altura. A utilização de diferentes formas de energia e a sua aplicação nos diferentes meios de transporte, desde a energia do vento que, conjuntamente com a bússola, permitiu que as caravelas portuguesas iniciassem a descoberta do mundo, até à actualidade, em que o automóvel continua a condicionar o nosso dia a dia, utilizando ainda em larga maioria combustíveis fósseis. A electricidade, que possibilita a utilização de uma grande variedade de equipamentos eléctricos, desde a simples lâmpada até ao microondas, os quais se tornaram indispensáveis para a nossa vida diária. Tudo isto se liga com a

utilização de energia, mas dela só temos consciência quando falta, ou, quando a conta no fim do mês é demasiado alta. Na maioria dos casos, usamos a energia inconscientemente e, também irracionalmente. Sendo imperioso alterar esta situação.

Numa altura em que as consequências ambientais ligadas com a produção e uso de energia são já acentuadas é essencial uma consciencialização dos jovens para estes factores, pois no futuro eles poderão ser mais acentuados. Estamos numa época em que o paradigma energético poderá ser alterado por inovações tecnológicas, mas também por razões políticas e ambientais, sendo essencial que tenhamos consciência desta situação.

A energia tendo sido o pilar fundador da UE, uma vez que esta teve a sua origem no Tratado do Carvão e do Aço, não têm até agora assumido um papel de relevo na actuação da UE. Esta situação tende a alterar-se pois as alterações geoestratégicas e os condicionalismos ambientais levam à necessidade de uma política coerente de energia para a UE, que recentemente foi definida. Os objectivos centrais da Política Energética Europeia são a segurança no abastecimento, a sustentabilidade ambiental e a competitividade, estes objectivos foram reforçados nas propostas do Conselho Europeu, de Março de 2006 ("Para uma Política Energética para a Europa"). Alcançar estes objectivos é cada vez mais difícil. As alterações na geopolítica global e uma crescente procura energética em todo o mundo originaram aumentos substanciais nos preços do petróleo e gás em anos recentes. Tal é uma preocupação particular da UE que se encontra cada vez mais dependente das importações. Ao mesmo tempo, existe uma consciencialização crescente da necessidade de energia limpa, particularmente devido às preocupações com as alterações climáticas. O que se reflecte na entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em 2005, e nas propostas do Conselho Europeu para maiores reduções para os países desenvolvidos para além do período do Protocolo (2008-2012). Maiores reduções de emissões são também requeridas relativamente aos poluentes do ar, como foi reconhecido pela proposta da Estratégia de Poluição do Ar de 2005. Para conseguir atingir simultaneamente estes objectivos, a política da UE visa integrar as questões ambientais no sector energético através da redução do impacto ambiental da produção e uso de energia, pela promoção de poupança e eficiência energética e pelo aumento da utilização de energias limpas e da sua quota na produção total.

Em termos gerais as pressões ambientais ligadas com a produção de energia foram reduzidas na generalidade entre 1990 e 2003. Contudo, desde 1999/2000 esta tendência diminuiu e, em alguns casos, inverteu-se. Assim são necessárias mais acções para se conseguir atingir os objectivos de médio prazo (2020) e de longo prazo. A

liberalização dos mercados energéticos levou a melhorias significativas na eficiência de geração de electricidade e a um rápido aumento no uso de gás natural durante os anos 90. Os baixos custos de capital das centrais a gás, combinados com os baixos custos do gás, uma extensa infra-estrutura de gás e a legislação ambiental, contribuíram para esta melhoria. Esta foi uma das principais causas de diminuição das emissões de GEE no sector eléctrico. Após 1999, esta evolução sinérgica diminuiu devido ao aumento do preço do gás e as preocupações com a crescente dependência energética da UE nas importações de gás e petróleo, levaram ao aumento do consumo de carvão, com inerente aumento de emissões.

O caminho para uma política energética mais sustentável foi salientado recentemente com a Directiva dos Serviços Energéticos, o Livro Verde sobre Eficiência Energética e as discussões sobre os objectivos para as FER para 2015 e 2020, no Conselho Europeu de 2006, reforçando-se assim a necessidade de alteração do paradigma energético e a necessidade de uma maior eficiência na utilização de energia.

Contudo, toda a produção de energia leva a pressões sobre o ambiente, quer durante a fase de exploração das fontes primárias ou no sequente processo de conversão. Limitar o crescimento da produção, reduzindo a procura de energia é uma prioridade para a redução das pressões ambientais. Aqui as alterações no comportamento dos consumidores têm um papel importante. Estas são essenciais para complementar as melhorias tecnológicas em eficiência. O progresso tecnológico é uma condicionante significativa na alteração de estilos de vida. A alteração dos comportamentos dos consumidores pode ser conseguida através de campanhas de informação (por exemplo, etiquetagem de produtos) e sensibilização e incentivos para um comportamento mais amigo do ambiente. Os resultados das campanhas de etiquetagem de frigoríficos mostram que esta pode ser uma forma efectiva para outros produtos de consumo.

Neste contexto, a educação que se destina à divulgação da temática da energia é de facto uma educação para o desenvolvimento sustentável, pois independentemente da nossa definição de desenvolvimento sustentável os actuais sistemas de fornecimento e uso de energia são claramente insustentáveis em termos económicos, ambientais e sociais. O desafio é alterar o rumo para uma futura energia sustentável, aquela que simultaneamente satisfaça as necessidades energéticas de uma população mundial crescente, aumente a qualidade de vida das pessoas e considere as preocupações ambientais, nomeadamente as alterações climáticas. O aumento da utilização das fontes de energia renovável combinado com níveis mais altos de eficiência energética, e o desenvolvimento de tecnologias de sequestração de CO<sub>2</sub>, podem contribuir para um caminho energético mais seguro e globalmente sustentável. Independentemente dos

desenvolvimentos tecnológicos é essencial a acção das entidades públicas na área da energia, devendo os governos promover o uso eficiente da energia mais activamente, nomeadamente os aspectos práticos ligados com a poupança energética e novas formas de energia em casa. Esta acção deve ser complementada com a educação em energia nas escolas, pois a eficácia destas acções é maior, pelo seu potencial efeito multiplicador, e reflecte-se no futuro. Similarmente ao que ocorre nas campanhas de reciclagem incentivadas pelas escolas, a educação em energia é o método mais custo-eficaz de poupança de energia e de promoção da eficiência energética.

O campo da eficiência energética tem sido dominado por um ponto de vista técnico e, só recentemente, os valores das ciências sociais e do marketing foram tidos em consideração. Tal porque as melhorias tecnológicas em eficiência tem sido anuladas por um aumento da procura, em parte, condicionado pelo aumento populacional mas também, pelo uso irracional e pouco eficiente das diferentes formas de energia. A Comissão Europeia consciente do papel da educação em energia para a melhoria da eficiência energética tem desenvolvido algumas actividades neste domínio, através da Direcção Geral de Energia e Transportes. No campo da divulgação a maior iniciativa tem sido a acção da iniciativa ManagEnergy, iniciada em Março de 2002, programa europeu que tem desenvolvido actividades na área da educação, incluindo a publicação de exemplos de boas práticas e organização de eventos de educação em energia. Esta iniciativa visa o apoio ao trabalho de actores locais e regionais no campo das energias renováveis e gestão da procura de energia. Outra actividade é o Kids4Energy, do programa SAVE II, que visa a disseminação dos programas existentes e informação energética, bem como o encorajamento para a replicação das ideias de sucesso de um país para outros em toda a Europa.

Durante 2002 e 2003 decorreu um projecto europeu que juntou nove agências de energia de oito países europeus, com a designação " Force for energy by Children (FEE)". Suportado pelo programa Altener, foi desenvolvido para aumentar o conhecimento das energias renováveis e do uso racional de energia, com crianças dos 10 aos 14 anos. O projecto possibilitou que as escolas fizessem o estudo de um tópico específico de energia ao longo do ano lectivo.

O material de suporte incluía um livro de exercícios e documentação, jornal de energia e uma website possibilitando a escolas de diferentes países a troca de informação. O trabalho da escola incluía um trabalho de projecto e envolvia uma fase inicial, de informação, depois uma serie de visitas e exercícios que possibilitaram que os



estudantes formassem opiniões, e finalmente a realização de uma exposição pública. Os países envolvidos neste projecto foram a Bélgica, a Grécia, a Itália, Portugal<sup>18</sup>, a Suécia e o Reino Unido, com um total de cem escolas<sup>19</sup>.

O processo de aprendizagem em energia é complexo, devendo ser tomado em consideração os anteriores conhecimentos em energia, a idade, o sexo e o nível cultural. A educação em energia sendo um conceito relativamente recente deve ser vista como uma acção de longo prazo, para que se produzam resultados duradouros, tendo em consideração as circunstâncias locais e regionais. A contribuição das Agências Locais de Energia é fundamental neste âmbito, pois a sua actuação centra-se nas características locais que importa melhorar. Saliente-se o facto de estas agências terem já algum trabalho realizado com escolas, destacando aqui o papel da agência de Lisboa. A representação destes organismos junto da população local, e a sua distribuição geográfica em grande parte do território nacional <sup>20</sup>, possibilita uma acção enquadrada localmente.

Também será de salientar o papel da Rede de Projectos Ciência Viva que tem incentivado a realização de projectos "Padre Himalaia", virados para a divulgação da energia solar e que, conjuntamente com a Sociedade Portuguesa de Energia Solar, tem concretizado várias iniciativas.

Actualmente outras entidades, como a Entidade Reguladora do Sector Eléctrico, disponibilizam nos seus sites simuladores que possibilitam avaliar as consequências ao nível da poupança energética, resultantes de atitudes simples, como, por exemplo, a utilização de lâmpadas eficientes. No Anexo 1 indicam-se algumas das entidades que disponibilizam informações relacionadas com a produção e uso de energia, em sectores quotidianos, como o transporte automóvel e a habitação.

---

<sup>18</sup> Representado pela Agência de Energia de Almada.

<sup>19</sup> Alguns países como a Bélgica, continuam com este projecto, através da sua Agência de Energia. Pode ser consultado em <http://www.curbain.be/fee/>

<sup>20</sup> Veja-se Anexo 1

## 6.4. Perspectivas Futuras

*"A médio e longo prazo, a chave central desse futuro sustentável da política de ambiente passa, sem dúvida, pelo entendimento da Educação Ambiental como elemento decisivo da competência cívica do nosso tempo: nos dias que correm não se pode ser cidadão sem algumas competências ambientais mínimas. Trata-se de uma outra e nova forma de alfabetização. Essas competências que hoje se afirmam e desenvolvem nas escolas, no trabalho muitas vezes silencioso e invisível de animadores culturais, de professores, de organizações não governamentais, são tão fundamentais como o foram e sempre serão o ler, o escrever e o contar"*  
(Soromenho-Marques, 1998)

O desenvolvimento de uma cidadania ambiental constituirá certamente uma das questões estratégicas em qualquer cenário de desenvolvimento de políticas públicas ambientais, nas próximas décadas. De acordo com os dados preliminares do inquérito de Observa<sup>21</sup>, realizado para avaliar o conhecimento das questões ambientais dos portugueses, a informação e o conhecimento dos respondentes sobre questões ambientais são reduzidos. Contudo, são principalmente os mais jovens, aqueles que possuem um nível educativo mais alto e os quadros médios e superiores, os que revelam um maior conhecimento e um maior activismo no que diz respeito às práticas de defesa do ambiente, nomeadamente pela adopção de práticas "amigas do ambiente", como a utilização de papel reciclado, separação na origem de resíduos domésticos, uso de eco-pontos, etc. Torna-se assim evidente a necessidade de intensificação das acções de educação ambiental face aos novos problemas existentes.

Actualmente, a conjugação de diferentes iniciativas viradas para a melhoria da educação em Portugal, com destaque para a DNUEDS e o Debate sobre Educação, fazem antever algumas mudanças no nosso sistema educativo. Paralelamente, ocorre já a implementação de outras medidas que vão alterar o funcionamento das escolas, nomeadamente a obrigatoriedade de existência de Cartas Educativas, implicando um maior envolvimento das autarquias na dinâmica das escolas. A intenção do Governo, manifestada nas Grandes Opções do Plano de 2005, de alteração dos programas escolares do 1º ao 6º ano de escolaridade, cuja última revisão tem 15 anos. Bem como, alguns outros programas e medidas actualmente em vigor, de que se salienta o programa de formação contínua em Ensino Experimental das Ciências, destinado aos

---

<sup>21</sup> Realizado pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, com a coordenação de Luísa Schmidt.

professores do 1º Ciclo, com a finalidade de desenvolver boas práticas de ensino de base experimental. A obrigatoriedade de realização de actividades de enriquecimento curricular e o planos para a Matemática e para a Leitura, são mais alguns planos em vigor, cujos resultados se espera melhorem as aprendizagens dos alunos do ensino básico, funcionando como catalizadores para a diminuição do desinteresse e abandono escolar.

Independentemente dos resultados que as medidas em curso venham a ter, existe a certeza de que as questões ligadas com a energia, e com as alterações climáticas, farão parte do universo de aprendizagem dos nossos jovens. Para tal contribuirão algumas das iniciativas já em curso neste âmbito de que se destaca o Projecto "Alterações Climáticas Carbon Force " e o Projecto " O ambiente é de todos, vamos usar bem a energia". Estes programas disponibilizam informações aos professores por forma a facilitar a realização de trabalhos nesta área. A Entidade Reguladora do Sector Eléctrico prevê também a realização de acções promotoras do uso eficiente da energia.

No âmbito das Autarquias para implementação de projectos de EDS ligadas com a utilização de energia salienta-se o Projecto "ECOXXI", com o objectivo de proceder ao levantamento e análise ponderada de uma série de indicadores de DS à escala municipal, estabelecendo uma escala de classificação para posterior atribuição de uma "Bandeira Verde", com coordenação da Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE). Um dos sectores avaliados é eficiência energética.

Também o projecto "Portal Agenda 21 Local", cujo objectivo é colocar *on-line* toda a informação relevante sobre a implementação dos processos de AL 21 nas autarquias, com coordenação do Grupo de Estudos Ambientais da Universidade Católica do Porto, pode contribuir para avaliação e melhoria da utilização energética a nível escolar, pelo estabelecimento de parcerias com as escolas locais. Refira-se que são ainda relativamente poucas as Agendas 21 Locais existentes no nosso país, apesar de a sua realização ter sido também incentivada pelo grupo de trabalho CIVITAS, da Universidade Nova de Lisboa.

No plano dos currícula, as preocupações ambientais, já expressas em objectivos e conteúdos de educação ambiental incluídos em áreas não disciplinares e disciplinas específicas, assim como em projectos de natureza transdisciplinar, deverão intensificar-se. Aqui a "Energia" pela multiplicidade de perspectivas em que pode ser abordada, bem como pela sua ligação com diferentes tecnologias possibilita a aprendizagem de

saberes diferenciados, como a Química e a Matemática, por aplicação a problemas do dia a dia. Esta realidade já acontece em vários países europeus, como anteriormente se referiu, mas é essencial que estes programas tenham continuidade, por forma a ser possível desenvolver hábitos de eficiência energética. Estes projectos podem ainda servir para manter uma monitorização dos consumos energéticos das escolas e também das populações locais.

## 7. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ENERGIA

*"António Sérgio escreveu, em 1939, que "o ensino das escolas só será educativo quando os mestres considerarem a Física, a Química, a Matemática, a História, as Ciências Naturais, etc., como simples pretextos, ou instrumentos para a aprendizagem e para a formação dos alunos"*  
Fonte: Novoa, A. 2006

Neste capítulo indicam-se algumas propostas possíveis para a concretização de acções de educação em energia, referindo-se alguns dos recursos disponíveis, e o seu enquadramento no ensino básico nacional.

O desenvolvimento dos sistemas educativos tem flutuado em redor de duas grandes tendências : a educação para o desenvolvimento económico e a educação para o desenvolvimento social.

A primeira marcou as décadas de 70 e 80 do século passado. O choque petrolífero de 1973 e o contexto de crise económica impôs a definição de objectivos para os sistemas educativos virados para fazer face à crise do crescimento económico. Foi um período de reformas dos programas escolares marcado pela tendência centralizadora, com os novos programas virados para os objectivos de crescimento económico.

A segunda metade da década de oitenta do século passado representou uma viragem desta perspectiva, sendo o crescimento económico ainda importante, era essencial valorizar outros assuntos mais próximos do desenvolvimento social. A escola passou assim a assumir novas funções em que se incluíam a promoção da igualdade de oportunidades, o contributo para coesão social, o desenvolvimento da interculturalidade e a individualização dos programas de ensino. Boa parte das reformas curriculares realizadas no final da década de 80 e início da de 90 foram marcadas pelas preocupações com a educação para a cidadania.

Nesta linha se concretizou a aprovação da LBSE, em que se foi garantida a formação para a cidadania em todos os níveis de ensino, como anteriormente referimos, só recentemente tal se veio concretizar mais plenamente. A centralidade e a actualidade das questões relativas à educação para cidadania e a sua relação com currículo e as práticas educativas têm estado bem presentes nas preocupações da administração a partir da segunda metade da década de noventa do século passado. Globalmente, constituem um conjunto de temas e preocupações parcialmente centradas na relação

entre os programas e os manuais escolares, por um lado, e aquilo que os alunos aprendem na escola em matéria de cidadania e temas afins, em consequência das formas de implementação do currículo, por outro (Igreja, M, 2004)

O objectivo da educação é, em termos, simples, preparar cada geração para tomar o seu lugar na sociedade do futuro. Para se atingir este objectivo os educadores devem ter uma visão do que o futuro possa vir a ser, para que o conteúdo e a metodologia de planeamento do currículo seja relevante. Hoje em dia essa visão não é muito clara. Existem, contudo, algumas certezas, como sejam, a continuada e acelerada alteração social e tecnológica, o aumento da interdependência global, e a necessidade urgente de procura de padrões de desenvolvimento económico que preservem a “nave-terra” e os seus recursos. O currículo de hoje em dia deve ser pensado considerando esta realidade. A necessidade deste novo contexto que guie os processos educacionais é a base para a sustentabilidade futura. Sendo o futuro sustentável aquele em que um ambiente sustentável, uma economia sustentável e uma sociedade sustentável sejam igualmente importantes e com objectivos interdependentes.

Parafraseando Viriato Soromenho-Marques “(...) Encontramo-nos no limiar de uma viragem radical no processo de civilização. Esse processo foi iniciado na alvorada da modernidade, através da complexa combinação entre a primeira globalização levada a cabo pelas caravelas de Vasco da Gama e a fundação do moderno espírito científico, como Copérnico, Kepler, Galileu, e Descartes. A entrada em cena de uma nova mentalidade, que olhava para a natureza como um objecto de domínio e conquista, foi acompanhada a partir da revolução industrial inglesa (iniciada na década de 1750) com a efectivação concreta dessa intenção de apropriação do mundo natural. Durante duzentos e cinquenta anos a industrialização do mundo prosseguiu sem tréguas, com o seu surto de destruição ecológica e a eclosão de sinais contraditórios de esperança e sofrimento, até ter entrado nesta transição milenar, no período decisivo em que nos encontramos mergulhados.”

Neste período decisivo em que nos encontramos a energia, e os problemas ligados com a sua produção e uso, espelhados na alteração climática global, com efeitos económicos, sociais e ambientais já evidentes é um dos factores a considerar.

Até agora a informação e educação em energia têm sido dois instrumentos subutilizados. Pouca atenção tem sido às campanhas para promover a eficiência energética. Contudo, campanhas publicitárias, informando claramente sobre o modo de

realizar de forma rentável poupanças energéticas e incentivando os consumidores a actuar podem ser eficazes para modificar as percepções e convidar à acção. A educação e formação podem desempenhar um lugar de destaque no reforço de uma cultura de eficiência energética.

Na sua essência a EDS usa os conteúdos do ambiente, da economia e da tecnologia para organizar um processo de ensino-aprendizagem que ajude os estudantes a compreender a evolução da interacção humana com a natureza. Possibilitando a análise das realidades de hoje em dia e planear e participar no processo coerente de alteração na direcção de um futuro mais sustentável. Representa uma forma progressiva de modernidade através da qual o conhecimento científico e tecnológico é promovido.

No âmbito da educação em energia os programas europeus neste domínio podem contribuir para a divulgação de boas práticas entre os EM e encorajar projectos de cooperação nestes temas. A nível nacional a articulação entre as várias iniciativas em curso, ou já planeadas, constitui um elemento de reforço para a integração destas duas áreas: Educação e Energia.

Com o ambicioso objectivo de preparar os alunos para serem cidadãos efectivos do século XXI, pretende-se dar um grande salto qualitativo no sentido de os levar a serem capazes de utilizar os saberes das redes sociais a que pertencem, colocando-os ao serviço dessas mesmas redes, num processo contínuo e interactivo. A introdução de propostas reflexivas na acção didáctica faz com que saíamos de um terreno de certezas dadas por outros e de rotinas comportamentais, para passarmos a um terreno de tomada de decisões, de debate, de insegurança, de criação. O desenvolvimento de trabalhos na área da energia, sendo aqui possível considerar por exemplo, a avaliação da quantidade de energia gasta no aquecimento da habitação ou no transporte individual, possibilita o desenvolvimento competências diversificadas. Podemos referir ,para os exemplos apontados , as competências seguintes:

1. De investigação: recolher, apreciar e dar contas das informações fornecidas pelas entrevistas, pelas fontes escritas, pela observação do meio ambiente ou pelas experiências, estabelecer a diferença entre a informação concreta e as opiniões;
2. De tomada de decisão: reflectir a respeito da sua própria situação ou de uma solução, avaliar as diferentes soluções e fazer opções antes de tomar decisões;

3. De acção: contribuir verdadeiramente para um desenvolvimento sustentável.

A Reorganização Curricular do Ensino Básico abriu uma janela de possibilidades para este tipo de actividades nas escolas, pois implica a responsabilização destas no desenvolvimento curricular. A mais abrangente e aberta concepção de currículo, entendido este como o “conjunto de aprendizagens significativas, consideradas necessárias e socialmente desejáveis num dado contexto e tempo, expresso segundo uma finalização, intencionalidade, estruturação coerente e sequência organizadora e desenvolvendo-se por ciclos de escolaridade”, é possível face à Reorganização Curricular e ao Regime de Autonomia das Escolas<sup>1</sup>. O currículo resulta assim da articulação coerente entre o Projecto Educativo de Escola, o Projecto Curricular de Escola e o Projecto Curricular de Turma.

O Projecto Educativo de Escola representa o reconhecimento de que a qualidade da formação escolar passa pelo envolvimento das escolas e dos agentes educativos na configuração de acções adequadas às populações que as vão viver. É a expressão dos princípios, orientações e metas a atingir pela escola, serve de suporte para a concretização do Projecto Curricular de Escola e para os Projectos Curriculares de Turma.

O Projecto Curricular de Escola baseia-se na crença de que a escola de sucesso para todos e o desenvolvimento de aprendizagens significativas passam pela reconstrução do currículo nacional, tendo em conta as situações e características dos contextos onde ele se vai realizar. Incorpora a dimensão social e ambiental da acção educativa, no sentido da cidade educativa, referenciada pelo Relatório Delors. Enquanto instrumento de gestão pedagógica da escola, fomenta uma cultura de reflexão e de análise dos processos de ensinar e de fazer aprender, bem como do trabalho cooperativo entre os professores, e entre outros actores educativos, gerador de intervenções de melhor qualidade. Visa a concretização das orientações curriculares de âmbito nacional em propostas globais de intervenção pedagógico-didáctica adequadas a um contexto específico.

O Projecto Curricular de Turma é elaborado, com base no Projecto Curricular de Escola, e é elaborado de acordo com o perfil da turma, adequando as opções

---

<sup>1</sup> Decreto-lei Nº 115-A/98, de 4 de Maio (Regime de Autonomia, administração e gestão dos estabelecimentos de educação pré-escolar e dos ensinos básico e secundário)



curriculares da escola, expressas no Projecto Curricular de Escola, ao grupo a que se destina.

Esta organização pressupõe, no entanto, uma clareza na definição de um perfil operacional de competências à saída da educação básica, bem como a definição de um conjunto de aprendizagens nucleares comuns a todos os alunos. Recusando a definição de objectivos mínimos, os normativos referem competências essenciais. A competência é uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar-se a eles. Para enfrentar uma situação da melhor maneira possível deve-se, via de regra, por em acção e sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos. A competência está relacionada com um saber em acção, envolvendo um desenvolvimento integrado de conhecimentos, capacidades e atitudes.

Tendo como base os princípios e valores orientadores do currículo, decorrentes da LBSE, entre os quais se encontra a construção de uma consciência ecológica, foram equacionadas as competências, concebidas como saberes em uso, necessárias à qualidade da vida pessoal e social de todos os cidadãos, a promover gradualmente ao longo da educação básica. Assim à saída da educação básica os alunos deverão ser capazes de :

1. Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;
2. Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar;
3. Usar correctamente a língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio;
4. Usar línguas estrangeiras para comunicar adequadamente em situações do quotidiano e para apropriação de informação;
5. Adoptar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados;
6. Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável;
7. Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisão;
8. Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa;

9. Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns;
10. Relacionar harmoniosamente o corpo com o espaço, numa perspectiva pessoal e interpessoal promotora da saúde e da qualidade de vida.

O desenvolvimento destas competências pressupõe que todas as áreas curriculares actuem em convergência. As acções de educação em energia, como a monitorização dos consumos, possibilitam o desenvolvimento de todas estas competências, possibilitando um reforço dos conhecimentos relativos a outras áreas, como a matemática, pela realização de gráficos, por exemplo.

A temática “Energia” pela sua ligação com a área científica, abrangendo as Ciências da Natureza, a Matemática e a Educação Visual e Tecnológica, do 2º Ciclo, e, no 3º Ciclo, incluindo as Ciências Naturais e a Físico-Química, a Matemática e a Educação Visual, implica conhecimentos destas disciplinas. Pelo que as acções dirigidas para esta temática possibilitam um reforço destas áreas disciplinares.

Os conhecimentos das ciências sociais e humanas, abrangendo a História e Geografia de Portugal, do 2º ciclo, e a História e Geografia, do 3º Ciclo, também podem ser incluídas em estudos relacionados com a energia. Por exemplo, através de um estudo da evolução das formas de transporte ao longo do tempo e dos principais combustíveis utilizados.

As línguas, quer a portuguesa quer a estrangeira, também podem aqui ser incluídas bem como as Tecnologias da Informação e Comunicação.

Os exemplos apontados para realização de projectos de educação em energia representam algumas possibilidades de abordagem desta temática, que, pela sua ligação com diferentes áreas do saber, científicas e sociais, potenciam melhorias na aprendizagem dos conhecimentos de diferentes áreas disciplinares.

Considera-se que o desenvolvimento destas actividades deverá ser feito através de projectos, enquadrando-se assim na Área de Projecto e na de Formação Cívica, de acordo com a perspectiva definida e considerando os imperativos dos Projecto Educativo e Curriculares de Escola.

De tudo o que foi dito facilmente se verifica que a tese aqui defendida é que o tema “Energia”, nas suas variadíssimas vertentes, pode funcionar como um potenciador

das aprendizagens dos alunos e contribuir para a formação de melhores cidadãos do século XXI.

## 8. CONCLUSÕES

A produção e consumo de energia condicionam o desenvolvimento sustentado das actuais sociedades. Os problemas ambientais, com especial destaque para as alterações climáticas, decorrentes da produção e uso de combustíveis fósseis, claramente dominantes no balanço energético mundial, são um grave problema dos nossos dias.

Os desenvolvimentos tecnológicos, na utilização das energias com base em fontes renováveis e na eficiência da utilização de energias fósseis, permitem um aumento na produção de energia, com menores impactos ambientais. Contudo, o consumo crescente de energia coloca as questões de segurança no abastecimento na ordem do dia, uma vez que para responder a esta procura crescente as possibilidades de produção não são infinitas. Torna-se imperativo estabelecer um equilíbrio entre os avanços tecnológicos e o aumento da procura, necessariamente através de formas mais eficientes de utilização da energia.

Hoje em dia, como no passado, e principalmente no futuro, as escolhas que fazemos relativamente à utilização de diferentes fontes de energia determinam a sociedade que construímos e que se projecta no futuro.

Na actualidade a necessidade de evitar as emissões de GEE, por um lado, e de reduzir a dependência em relação aos combustíveis fósseis, por outro lado, levam à necessidade de alteração do comportamento dos consumidores. Para que seja possível uma alteração do comportamento dos consumidores é necessário que estes tenham consciência das implicações ambientais decorrentes da produção e consumo de energia.

Até agora a educação, a informação e a sensibilização foram instrumentos pouco utilizados para promover a eficiência energética. Contudo, estes instrumentos já comprovaram a sua potencialidade, nomeadamente, em campanhas de etiquetagem relativas à eficiência energética de frigoríficos.

Actualmente a necessidade de cumprimento dos compromissos assumidos no Protocolo de Quioto exige que sejam tomadas medidas promotoras da utilização mais eficiente da energia em todos os sectores, pois o não cumprimento pode ter custos elevados.

Existe assim a necessidade de contributo de todos os sectores da sociedade para o esforço de redução de GEE. A educação pode aqui desempenhar um papel muito importante pois os seus efeitos projectam-se no futuro.

Em Portugal a actual organização do Ensino Básico possibilita a realização de projectos neste âmbito. Para tal pode contribuir também a existência de uma rede de agências de energia, cobrindo quase todo o território nacional, bem como a implementação de uma Estratégia Nacional de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, em que as medidas de combate às alterações climáticas se assumam como estratégia orientadora.

Provavelmente será este o caminho, os indícios já existem no terreno e manifestam-se pelas campanhas já em curso promovidas quer pela EDP quer pelo Instituto do Ambiente, visando informar sobre a utilização de energia e as alterações climáticas.

Não tendo sido feito um levantamento exaustivo das iniciativas existentes neste âmbito em Portugal foi possível verificar que existem já algumas iniciativas que possibilitam o trabalho ao nível escolar. O desenvolvimento de trabalhos de educação em energia sendo recente conta já com alguns programas e iniciativas por parte da UE.

O tema “Energia” tem potencialidades para contribuir para uma melhoria das aprendizagens dos nossos jovens, pela realização de projectos neste âmbito, uma vez que encerra em si saberes de diferentes áreas disciplinares. A aplicação dos conhecimentos de diferentes áreas disciplinares, em situações do quotidiano, e a contribuição para a alteração dos comportamentos, tornam a Educação em Energia uma forma de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, estratégica para Portugal.

# ANEXO 1

## 1. Agências de Energia Nacionais

**ADENE - Agência para a Energia**

<http://www.adene.pt>

**AGENEAL – Agência Municipal de Energia de Almada**

<http://www.ageneal.pt>

**AMES – Agência Municipal de Energia de Sintra**

<http://www.ames.pt>

**AMESEIXAL – Agência Municipal de Energia do Seixal**

[http://www.cm-seixal.pt/projectos\\_futuro/energia.html](http://www.cm-seixal.pt/projectos_futuro/energia.html)

**AREAL – Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve**

<http://www.areal-energia.pt>

**AREALIMA – Agência Regional de Energia e Ambiente do Vale do Lima**

<http://www.valima.pt/arealima>

**AREAM – Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira**

<http://www.aream.pt>

**AREARia – Agência Regional de Energia e Ambiente da Ria**

<http://www.arearia.pt>

**ARECBA – Agência Regional de Energia do Centro e Baixo Alentejo**

<http://www.arecba.pt>

**ARENA – Agência Regional de Energia da Região Autónoma dos Açores**

<http://www.arena.com.pt>

**AREVDN – Agência Regional de Energia do Vale do Douro Norte**

<http://www.amvdn.pt/amvdn.html?4>

**EDV Energia – Agência Regional de Energia de Entre Douro e Vouga**

<http://www.edvenergia.pt>

**Energaia – Agência Regional de Energia de Gaia**

<http://www.energaia.pt>

**Lisboa E-Nova – Agência Municipal de Energia e Ambiente de Lisboa**

<http://www.lisboaenova.pt>

**OEINERGE – Agência Municipal de Energia e Ambiente de Oeiras**

<http://www.oeinerge.pt>

**Rede Nacional de Agências de Energia**

<http://renae.pt>

## 2. Links Ambientais

**Quercus-Associação Nacional de Conservação da Natureza**

<http://www.quercus.pt>

**Liga de Protecção da Natureza**

<http://www.lpn.pt>

**Associação Portuguesa de Educação Ambiental**

<http://www.aspea.org>

**Instituto do Ambiente**

<http://www.iambiente.pt>

**Associação Bandeira Azul da Europa**

<http://www.abae.py>

**DECO-Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor**

<http://www.deco.proteste.pt>

**FEEE- Fundação para a Educação Ambiental na Europa**

<http://www.feee.org>

**GEOTA- Grupo de Estudos de Ordenamento do Território e Ambiente**

<http://geota.pt>

**Environmental Education Network**

<http://www.envirolink.org>

## 2. Links de Energia

### 2.1. Nacionais

**Direcção Geral de Geologia e Energia**

<http://www.dge.pt>

**EDP, S.A.**

<http://www.edp.pt>

**Entidade Reguladora do Sector Eléctrico**

<http://www.erse.pt>

**Rede Eléctrica Nacional**

<http://www.ren.pt>

**Centro de Estudos em Economia Transportes e Ambiente**

<http://www.ceeta.pt>

## 2.2. Internacionais

**ManagEnergy**

<http://www.managenergy.net>

<http://www.managenergy.tv>

**Sustainable Energy Europe Campaign**

<http://www.sustenergy.org>

**Intelligent Energy**

<http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index-en.html>

**European Greenlight Programme**

<http://www.eu-greenlight.org/>

**EU Energy Star Programme**

<http://www.eu-energystar.org/en/>

**Associação para a Conservação de Energia**

<http://www.ukace.org/pubs/reports.htm>

**European Sustainable Energy Education Forum (ESEEF)**

<http://www.school4energy.net>

**Centro de Energia Sustentável**

<http://www.cse.org.uk>

**Kids4Energy**

<http://www.kids4energy.net>

<http://www.school4energy.net>

**British Petroleum**

<http://www.bpes.com>

**Academy of Energy Education**

<http://www.academyofenergy.org/links.html>



**Intergovernmental Panel on Climate Change**  
<http://www.ipcc.ch>

**Climate Action Network Europe**  
<http://www.climnet.org>

**European Renewable Energy Council**  
<http://www.erec-renewables.org>

**European Renewable Energy Federation**  
<http://www.renewables.ca>

**UNDP energy for sustainable development**  
<http://www.undp.org/energy>

**UNEP**  
<http://unep.org/themes/energy>

## BIBLIOGRAFIA

- Actas das XIII Jornadas Pedagógicas de Educação Ambiental,(2006)“*Educação Ambiental e Comunidades Educativas no âmbito da Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável*”, Lisboa.
- Alves, D. (2006). *Energética Portuguesa : Breve História*. Campo da Comunicação, Lisboa.
- Amaral, L. M. (1997), *Indústria e Energia: As Apostas do Fim do Século*. Bertrand Editora, Lisboa
- Amaral, L.M. (2006). *Energia e o Mercado Ibérico*. Booknomics, Lisboa.
- Astolfi, J.P., Darot, E., Toussaint, J.(1997). *As Palavras-Chave da Didáctica das Ciências*. Colecção Horizontes Pedagógicos. Instituto Piaget, Lisboa.
- Azevedo, J.(2000). *O Ensino Secundário na Europa*. Asa Editores, Porto.
- Barberousse, A., Kistler, M. E Ludwig, P.(2000). *A Filosofia das Ciências do Século XX*. Colecção Pensamento e Filosofia Nº 78. Instituto Piaget, Lisboa.
- Benavente, A.(1993). *Mudar a Escola Mudar as Práticas- Um Estudo de Caso em Educação Ambiental*. Escolar Editora, Lisboa.
- Bertrand, Y., Valois, P. e Jutras, F. (1997), *A Ecologia na Escola*. Colecção Horizontes Pedagógicos Nº 48, Instituto Piaget, Lisboa.
- Bobbitt, J.F. (2004). *O Currículo*. Plátano Editora, Lisboa.
- Cabral, N.(2003). *Avaliação no Ensino Básico*. Porto Editora, Porto.
- Carapeto, C.(1998). *Educação Ambiental*. Universidade Aberta, Lisboa
- Caride, J.A. e Meira, P.A.(2001). *Educação Ambiental e Desenvolvimento Humano*. Colecção Horizontes Pedagógicos Nº107, Instituto Piaget, Lisboa.
- Carneiro, R.(2003). *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem*. Fundação Manuel Leão, Vila Nova de Gaia.
- Carvalho, Rómulo, (1985). *História do Ensino em Portugal*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Casulo, J.C. (1988). *As Leis de Bases da Educação Nacional: Percurso Histórico e Condições de Aplicabilidade*. Revista Portuguesa de Educação, 1988, 1 (3), 21-28.
- Collares-Pereira, M. (1998). *Energias Renováveis, a Opção Inadiável* . SPES- Sociedade Portuguesa de Energia Solar , Lisboa.
- Comissão das Comunidades Europeias (2006), *Livro Verde : Estratégia Europeia para uma Energia Sustentável, competitiva e segura*. {SEC (2006)317}

- Correia, A.P. e Dias, P.(1998). *A Evolução dos Paradigmas Educacionais à Luz das Teorias Curriculares*. Revista Portuguesa de Educação, 1998, 11(1), 113-122
- Crato, N.(2006). *O "Eduquês" em Discurso Directo*. Gradiva, Lisboa.
- DGE (2001). *Metas Indicativas para a Produção de Electricidade a partir de Energias Renováveis*. Lisboa.
- Duvigneaud, P.(1974). *A Síntese Ecológica*. Socicultur. Lisboa
- EIA (2001). *International Energy Outlook 2001*. Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting, U.S. Department of Energy. Washington, DC. (<http://www.eia.doe.gov/>).
- *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável*, Documento de Discussão Pública, (2006)
- Fernandes, J.P. (2002). *A Política e o Ambiente*. Colecção Perspectivas Ecológicas, Instituto Piaget, Lisboa.
- Ferrão, P. C. (1998). *Introdução à Gestão Ambiental : A Avaliação do Ciclo de Vida dos Produtos* . IST Press, Lisboa
- Fontes, A. e Silva, I.R.(2004).*Uma Nova Forma de Aprender Ciências*. Edições Asa. Porto.
- Fontoura, M. (2006). *Do Projecto Educativo de Escola aos Projectos Curriculares*. Colecção Panorama Nº4, Porto Editora, Lisboa
- Hanley, N., Shogren, J.F. e White, B. (1997). *Environmental Economics-in theory and practice*. Macmillan Press, London.
- Hardy, H.(2005). *Rousseau e outros Cinco Inimigos da Liberdade*. Gradiva. Trajectos. Lisboa.
- Hinrichs, R.A. e Kleinbach, M. (2004). *Energia e Meio Ambiente*. Thomson Learning, São Paulo.
- IA , CEEETA, FCT/UNL.(2003). *Plano Nacional para as Alterações Climáticas – Volume Síntese : Cenários e Esforço de Redução*, Lisboa.
- Igreja, M. A.(2004). *A Educação para a Cidadania nos Programas e Manuais Escolares de História e Geografia de Portugal e História- 2º e 3º ciclos do Ensino Básico: da Reforma Curricular (1989) à Reorganização Curricular (2001)*. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, Braga.
- Leite, C. (2000). *Projecto Educativo de Escola, Projecto Curricular de Escola, Projecto Curricular de Turma: O Que têm em Comum?O Que os Distingue?* . Ministério da Educação, DEB, Lisboa.
- MAOTDR (2004). *Foco no Futuro Nº 4*. Departamento de Prospectiva e Planeamento, Direcção de Serviços de Prospectiva, Lisboa.
- MAOTDR (2005). *Foco no Futuro Nº 5*. Departamento de Prospectiva e Planeamento, Direcção de Serviços de Prospectiva, Lisboa.

- MAOTDR (2005). *O Posicionamento da Economia Portuguesa face aos Objectivos da Estratégia de Lisboa*. Departamento de Prospectiva e Planeamento, Direcção de Serviços de Prospectiva, Lisboa.
- MAOTDR (2005). *Contributos dos QCA para a Realização dos Objectivos da Estratégia de Lisboa*. Departamento de Prospectiva e Planeamento, Direcção de Serviços de Prospectiva
- Marques, R. (1998). *A arte de Ensinar: Dos Clássicos aos Modelos Pedagógicos Contemporâneos*. Pátano Edições Técnicas, Lisboa.
- Martins, A. , Fernandes, M. e Ramos, T. (1999), *Implementation in Portugal of ExternE Accounting Framework*. Edifil-Publicações Económicas, Lisboa.
- Martins, A. , Fernandes, M. (2002). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas (Versão 2001)*. Instituto do Ambiente, Lisboa.
- Melo, J.J. e Pimenta, C. (1993). *Ecologia e Ambiente*. Difusão Cultural, Lisboa.
- MEPAT (1998) . *Plano de Desenvolvimento Económico e Social 2000-2006:Uma visão estratégica para vencer o século XXI*. Lisboa.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Departamento de Educação Básica, Lisboa.
- Ministério da Educação (2001). *Reorganização Curricular do Ensino Básico. Princípios, Medidas, Implicações*. Departamento da Educação Básica, Lisboa.
- Monteiro, A.R.(2005).*História da Educação :Uma perspectiva*. Colecção Educação. Porto Editora, Lisboa.
- Morin, E. (2002). *Os sete saberes para a Educação*. Instituto Piaget. Colecção horizontes Pedagógicos, Lisboa
- Mota, I. Et al (2005). *Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável 2005/2015*. Pandora Edições, Lisboa
- Nações Unidas (2000). *Declaração do Milénio das Nações Unidas (Resolução A/RES/55/2, de 8 de Setembro de 2000)*, Instituto de Inovação Educacional, Biblioteca Digital
- Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente. Histórias da Educação*. Asa Editores, Porto.
- OCDE (1992). *A Ecologia e a Escola*. Edições Asa.Clube do Professor. Rio Tinto.
- Oliveira, L.F.(1993). *Educação Ambiental*. Texto Editora, Cacém.
- Pacheco, J.A.B. (1991). *A Reforma do Sistema Educativo –Alguns Aspectos da Reorganização dos Planos Curriculares dos Ensinos Básico e Secundário em Portugal e Espanha..* Revista Portuguesa de Educação, 1991, 4 (2), 69-83.
- Pacheco, J.A.B. (1993). *O Novo Sistema de Avaliação dos Alunos do Ensino Básico: do Contexto Europeu ao Contexto da Experimentação dos Programs e das Mudanças Curriculare*. Revista Portuguesa de Educação, 1993, 6 (2), 1-22.

- Pacheco, J.A.B. (1994). *Área Escola: Projecto Educativo, Curricular e Didáctico*. Revista Portuguesa de Educação, 1994, 7 (1e 2), 49-80.
- Pearce, W. e Turner, K. (1990), *Economics of Natural Resources and Environment*. Harvester Wheatsheaf, London.
- Pereira, A.(2002). *Educação para a Ciência*. Universidade Aberta, Lisboa.
- Pulido, J.G. e Fonseca, P.(2004). *O Petróleo e Portugal*. Tribuna da História, Lisboa.
- Ribeiro, C.M. (2000), *O Futuro das Energias Renováveis. Tese de Mestrado em Economia e Política da Energia e do Ambiente, Lisboa*.
- Rosnay, J. (1977). *O Macroscópio, para uma visão global*. Editora Arcádia, Lisboa.
- Santos, M. E. V.M.(1999). *Desafios Pedagógicos para o Século XXI*. Livros Horizonte, Lisboa.
- Santos, M. M. V.(2004). *A Formação Cívica no Ensino Básico: Contributos para uma análise da Prática Lectiva*. Asa Editores, Cadernos do CRIAP, Porto.
- Santos, R. F. e Antunes, P. (1999) *Instrumentos Económicos de política de Ambiente*, Conselho Económico e Social (Eds), Ambiente Economia e Sociedade, Série "Estudos e Documentos", CES, Lisboa.
- Schmidt, L., Nave, J.G. e Guerra, J.(2005). *Autarquias e Desenvolvimento Sustentável*. Fronteiras do Caos, Porto.
- Soromenho-Marques, V.(1998), *O Futuro Frágil: Os Desafios da Crise Global do Ambiente*. Publicações Europa-América, Mem Martins.
- Sousa, O.C. e Ricardo, M.M.C.(2003). *Uma Escola com Sentido:o Currículo em Análise e Debate*. Edições Universitárias Lusófonas, Lisboa.
- Stoer, S. (1982). *Educação, Estado e Desenvolvimento em Portugal*. Livros Horizonte, Lisboa.
- Tavares, L.V., Mateus, A. e Cabral, F.S.(2002). *Reformar Portugal*. Oficina do Livro, Lisboa.
- UNECE (2004). *Draft UNECE Strategy for Education for Sustainable Development*. Rome.
- UNESCO(2005). *Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability*. Technical Paper Nº 2, França.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, (2005) *United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014. Draft International Implementation Scheme*
- United Nations, *Millennium Development Goal 7 and Energy*